

Bevezetés a Térinformatikába

A [Core Curriculum I](#) kötet
figyelembe vételével (hivatkozás
az [eredeti angol verzióra](#)).

([link](#) a hivatkozott óravázlat 2010-
es magyar nyelvű feldolgozására)

Mi a térinformatika (GIS)

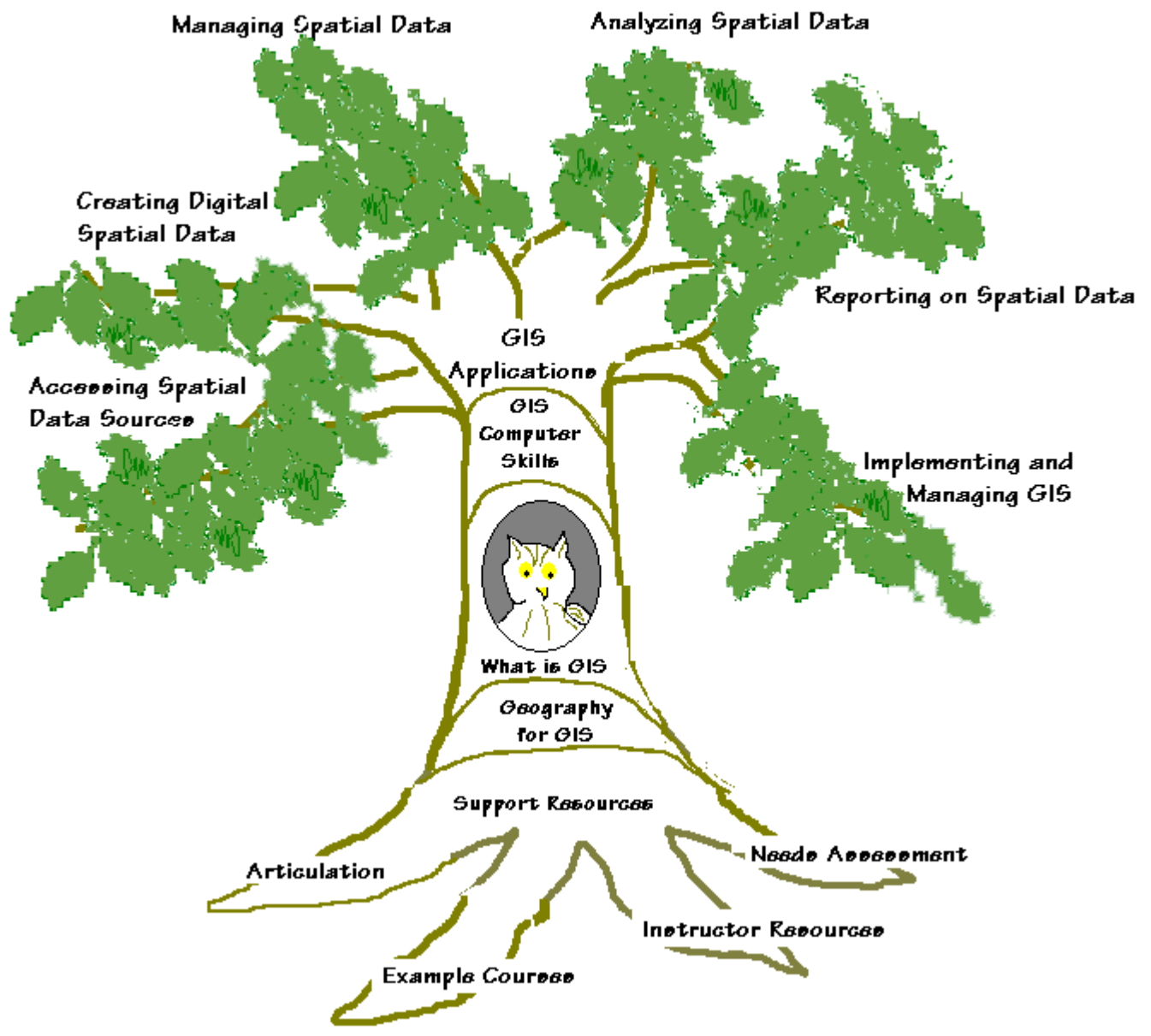
A GIS a földrajzi adatok tárolására, manipulálására, lekérdezésére, elemzésére, megjelenítésére kialakított speciális Információs rendszer

Mérés – adatgyűjtés – tárolás – elemzés – megjelenítés

Térbeli-geometriai adatok és leíró adatok egysége

Kapcsolódó szakterületek

- Földrajz
- Kartográfia (vektoros adatok)
- Távérzékelés (raszteres adatok)
- Geodézia (helymeghatározás)
- Statisztika (területi eloszlás, súlyozás)
- Operációkutatás (gráfelméleti problémák)



Alternatív kifejezések a GIS-re

- Térinformatikai Rendszer
- Területi Információs Rendszer
- Regionális Térinformatikai Rendszer
- Települési Információs Rendszer
- Számítógépes közműnyilvántartó Rendszer
- Többcélú kataszteri Rendszer
- Automatizált térképező rendszer
- Földrajzi Információs Rendszer
- Geoinformációs Rendszer
- Környezeti Információs Rendszer
- Természeti Erőforráskezelő Rendszer

Multipurpose Geographic Data System

Multipurpose Input Land Use System

Computerized GIS

System for Handling Natural Resources Inventory Data

Land Resources Information System

Spatial Data Management and Comprehensive Analysis System

Planning Information System

Resource Information System

Natural Resource Management Information System

Spatial Data Handling System

Geographically Referenced Information System

Geo-Information System

Spatial Information System

Environment Information System

AGIS - Automated GIS

Multipurpose Cadastre

Land Information System

AM/FM - Automated Mapping and Facilities Management

Többcélú Földrajzi Adatrendszer

Többcélú Bemenő Földhasználati Rendszer

Számítógépes GIS

Természeti Erőforrás Nyilvántartó Rendszer

Területi Erőforrás Információs Rendszer

Térbeli Adatkezelő és Összehasonlító-elemző Rendszer

Tervezési Információs Rendszer

Erőforrás Információs Rendszer

Természeti Erőforráskezelő Információs Rendszer

Térbeli Adatkezelő Rendszer

Földrajzi alapú Információs Rendszer

Geoinformációs Rendszer

Térbeli Információs Rendszer

AGIS - Automatizált GIS

Többcélú Kataszter

Területi Információs Rendszer

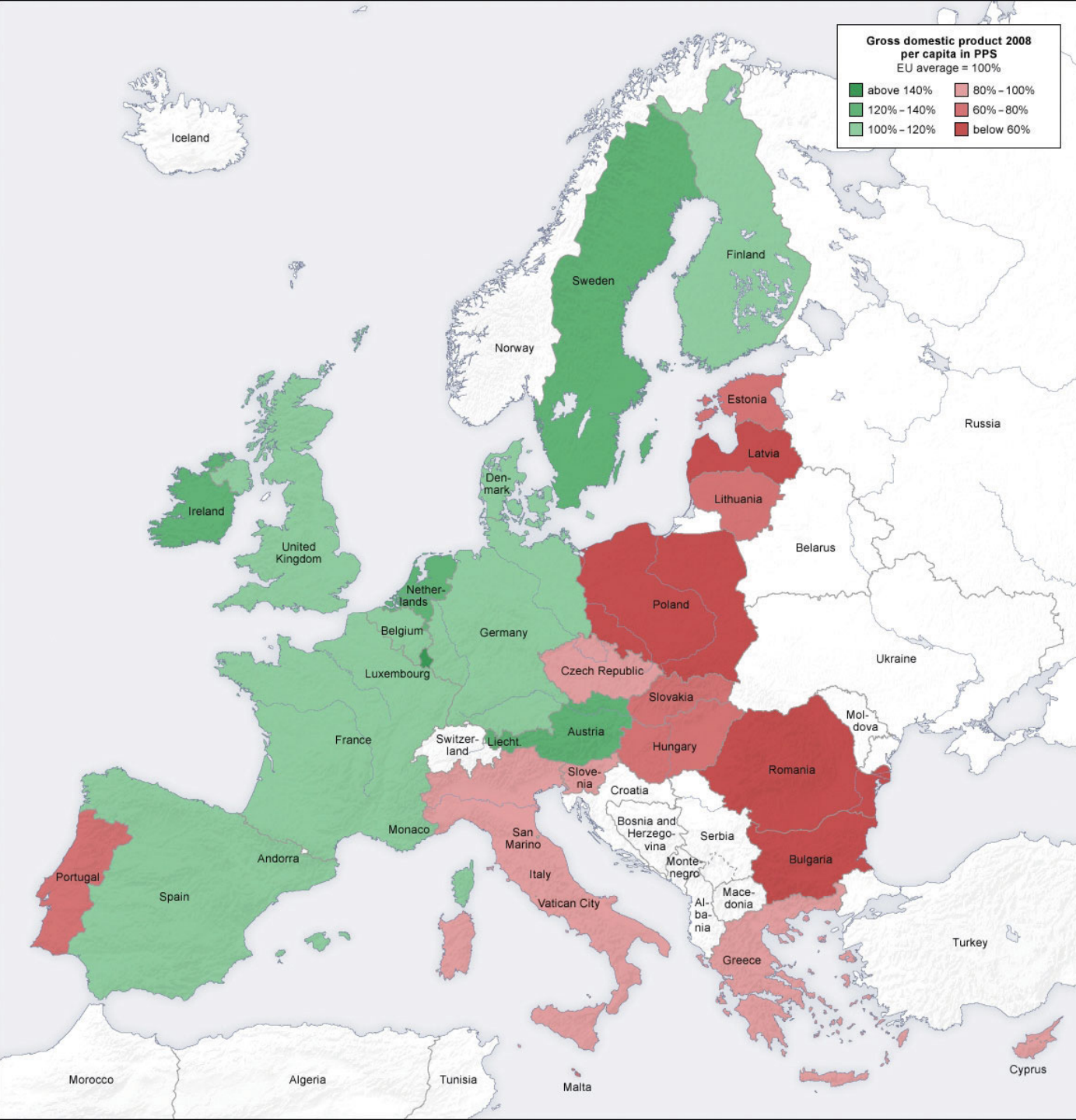
AM/FM - Automatizált Térképezés, Kézműnyilvántartás és igazgatás

Térképek, térképelemzés

- A térkép a föld felszínén illetve azzal kapcsolatban álló anyagi vagy elvont dolgoknak – általában kicsinyített, generalizált, síkbeli – megjelenítése.
- Analóg térképek
 - Tematikus (földrajzi) térképek (kis méretarány)
 - Topográfiai térképek (közepes méretarány)
 - Nagyméretarányú mérnöki térképek
 - Kataszteri térképek (nagy méretarány)

Digitális térképek

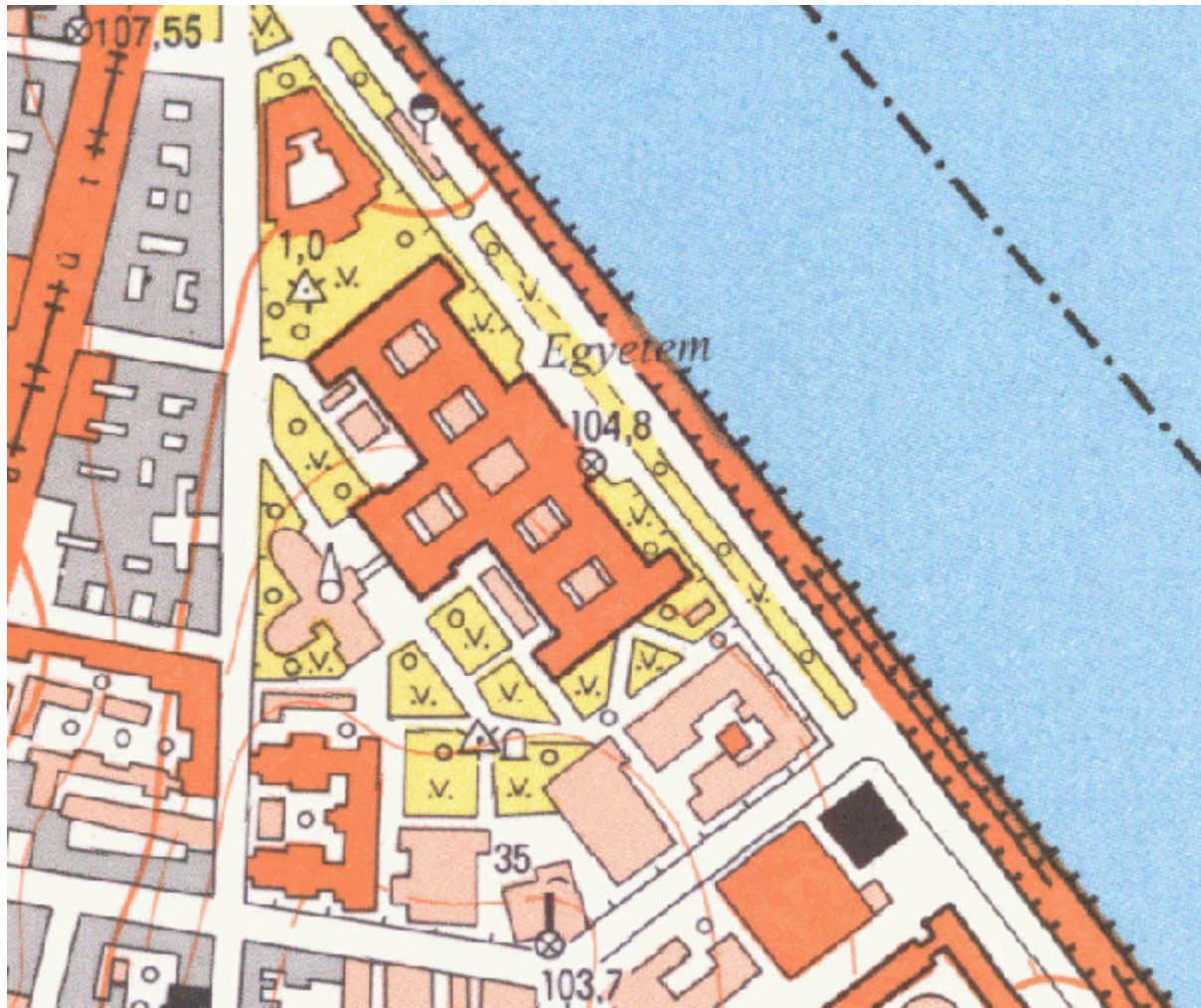
3D



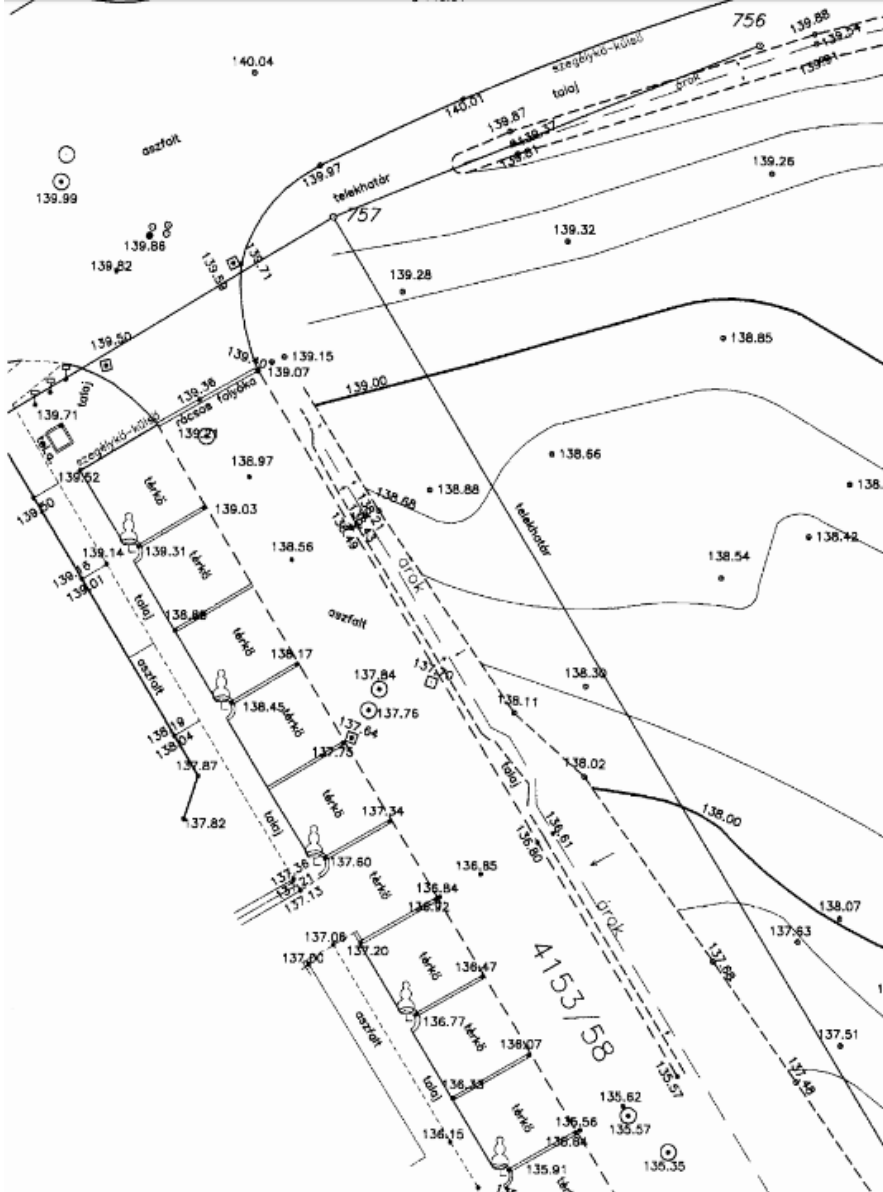
Európa 2008

GDP az uniós átlag százalékában

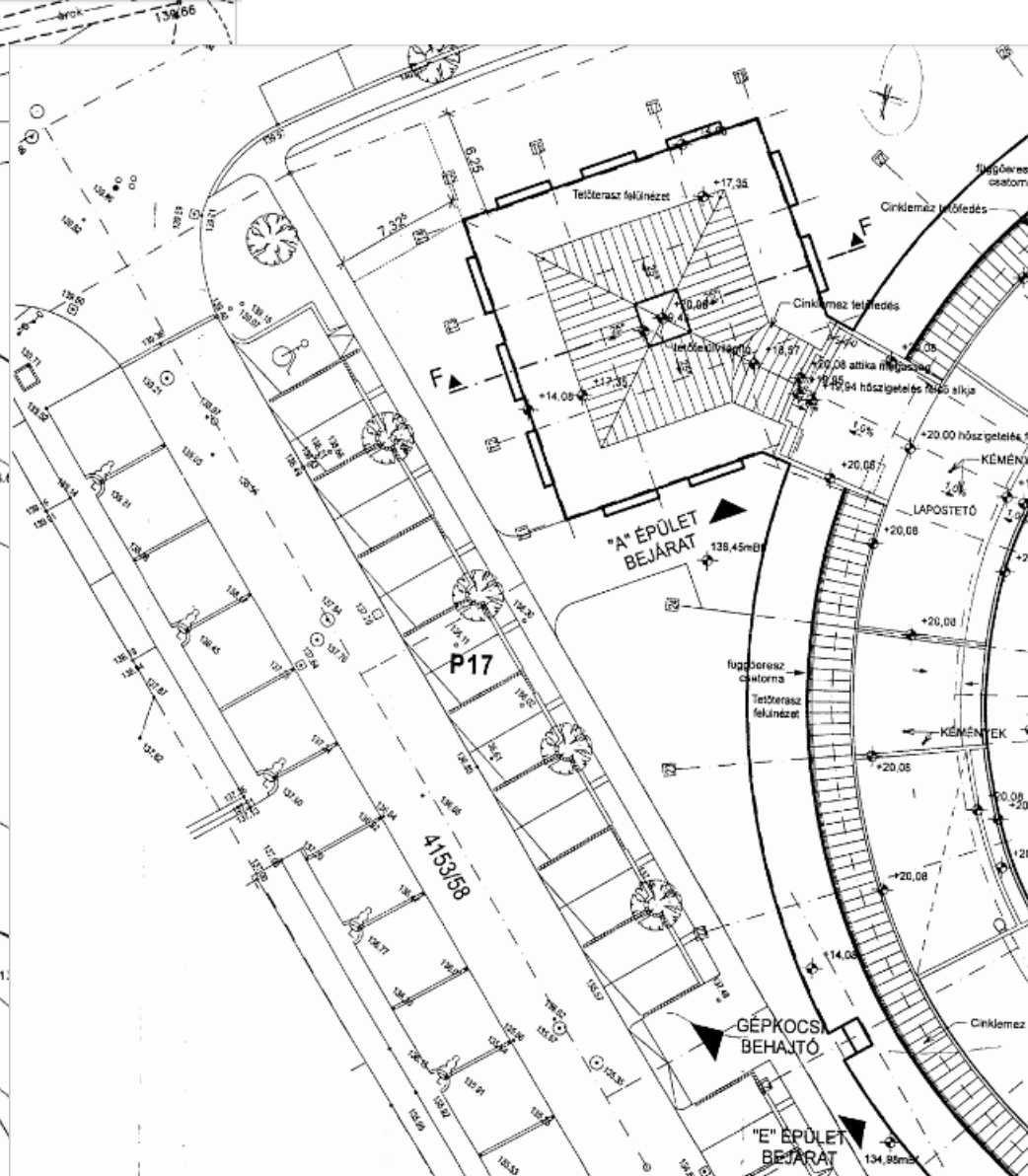
Forrás:
<http://2012books.lardbucket.org/books/geographic-information-system-basics/s06-01-maps-and-map-types.html>



1 : 10 000 méretarányú topográfiai térkép



Tervezési térkép



Megvalósulási térkép

M = 1: 1000

Elemzés analóg térképen

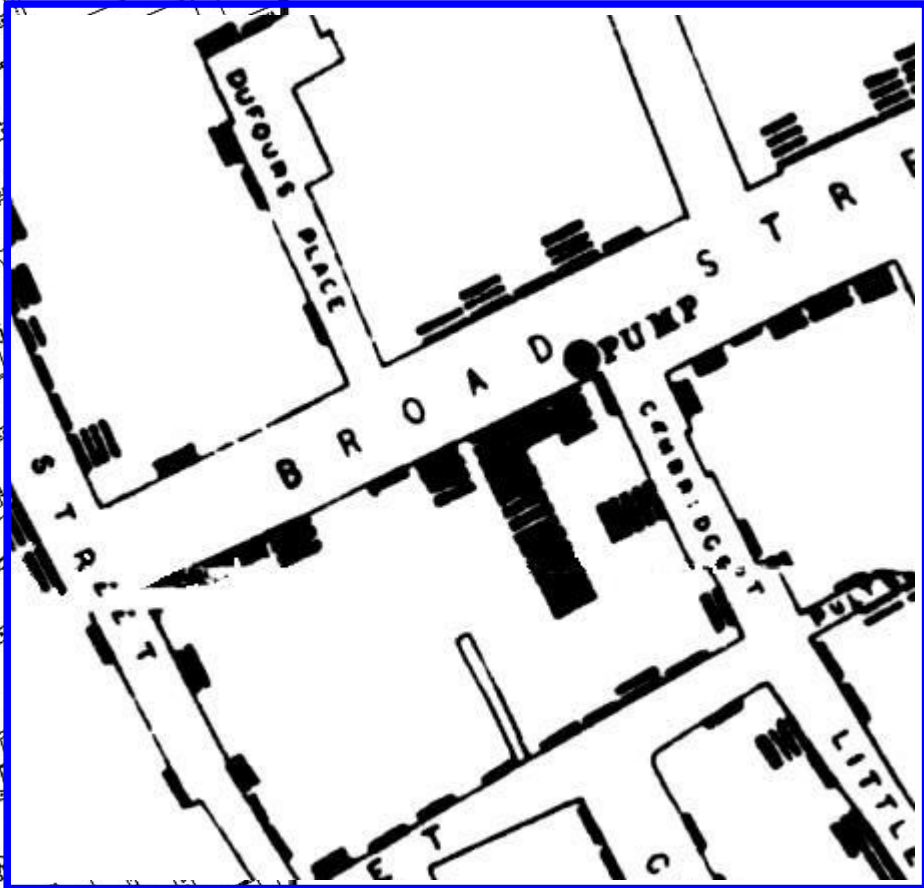
Londoni kolera járvány 1854-ben



John Snow
Összefüggés a ivóvíz
fertőzöttség és a
megbetegedések között

Soho

- + Kolera haláleset
- közkutak



C. J. Clutton, Ltd., Southampton S.P., London.

SCALE 20 INCHES TO A MILE.

John Snow
eredeti térképe

Automatizált térképezés

1973-tól az **Ordnance Survey** megkezdte a digitális nagyméretarányú térképek előállítását a rajzoló kapacitás rajzgépekkel történő kiváltására

Egységes referencia rendszer
(vetület, sík koordinátarendszer, magassági alapszint)
vö. HÉR, HKR, HDR

Egységes jelrendszer

Szelvény hálózat — folytonos lefedés

Digitalizálás — új felmérés

Vetületi rendszerek

Dátum: alapfelület elhelyezési adatai és mérete

Alapfelület:

Forgási ellipszoid

Gömb

Koordinátarendszerek:

Ellipszoidi (gömbi) φ, λ (WGS84)

Geocentrikus X,Y,Z

Képfelületi sík kr. (EOV, UTM)

Torzulás szerint:

Szögtartó (konform)

Területtartó (ekvivalens)

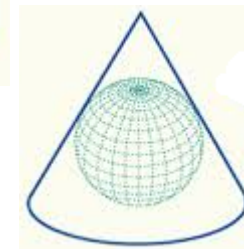
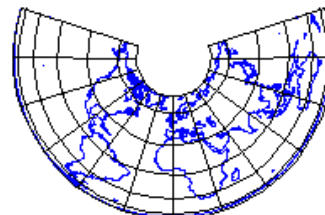
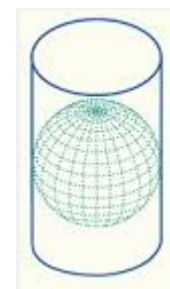
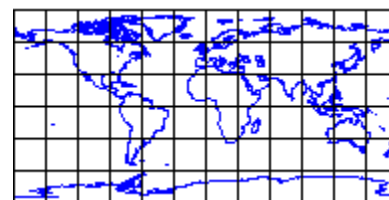
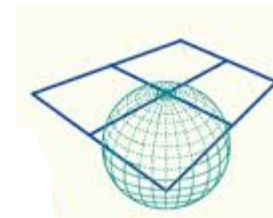
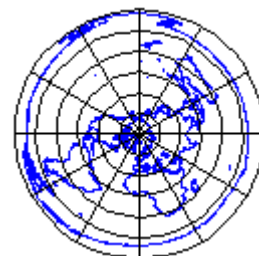
Általános torzulású

Képfelület szerint:

Sík (azimutális)

Henger

Kúp

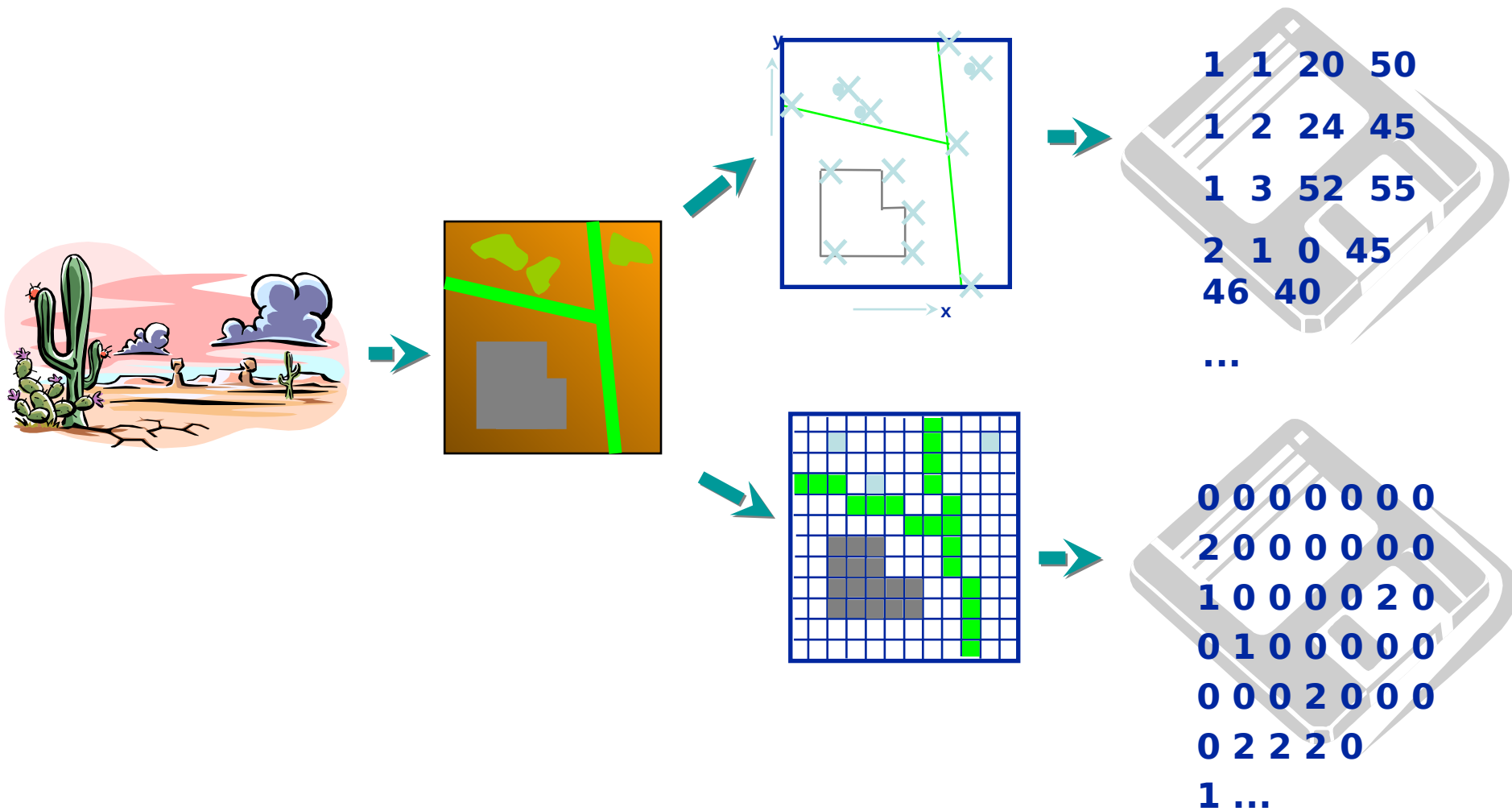


Számítógépek

- Mobil (GIS?) (2"-5")
- Tablet (7"-20")
- Laptop (12"-20")
- Asztali gépek (duál monitor)
- Hálózatok, kliens – szerver architektúrák
- Felhő
- Operációs rendszerek
Windows, GNU/Linux, OS-X, Android

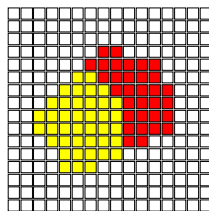
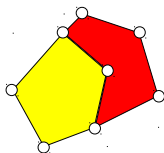
A való világ modellezése

két alaptípus: raszter és vektor

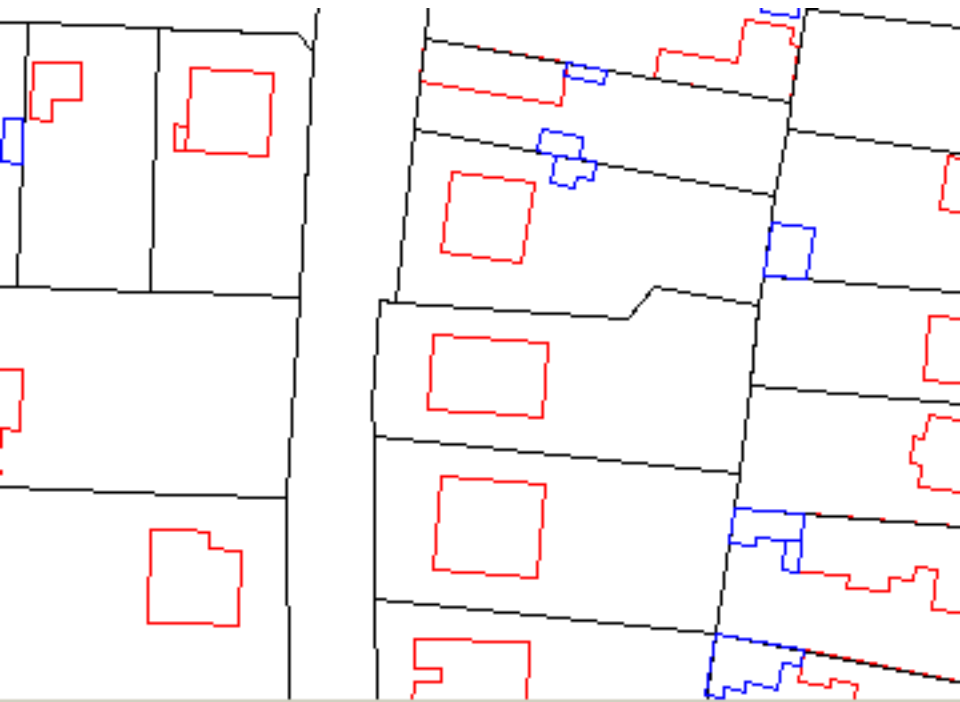


Vektoros és raszteres ábrázolás

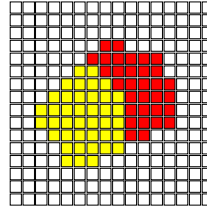
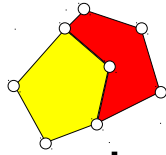
Vektoros



Raszteres



Vektoros és raszteres ábrázolás

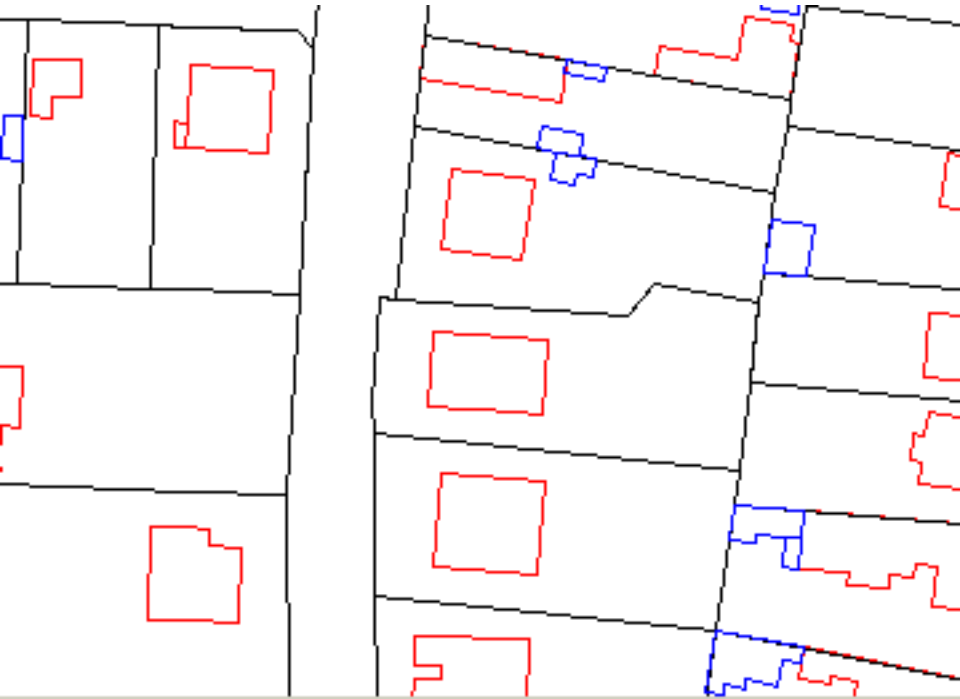


Vektoros

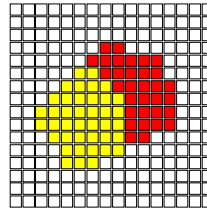
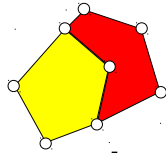
- Kisebb méretű állományok
- Tetszőleges felbontás
- Összetett adatszerkezet
- Szerkeszthető
- Geometriai adatok lekérdezése

Raszteres

- Nagy méretű állományok
- Rögzített felbontás
- Egyszerű adatszerkezet
- Nem szerkeszthető
- Részletgazdagság



Vektoros és raszteres ábrázolás



Vektoros

- Kiseb méretű állományok
- Tetszőleges felbontás
- Összetett adatszerkezet
- Szerkeszthető
- Geometriai adatok lekérdezése

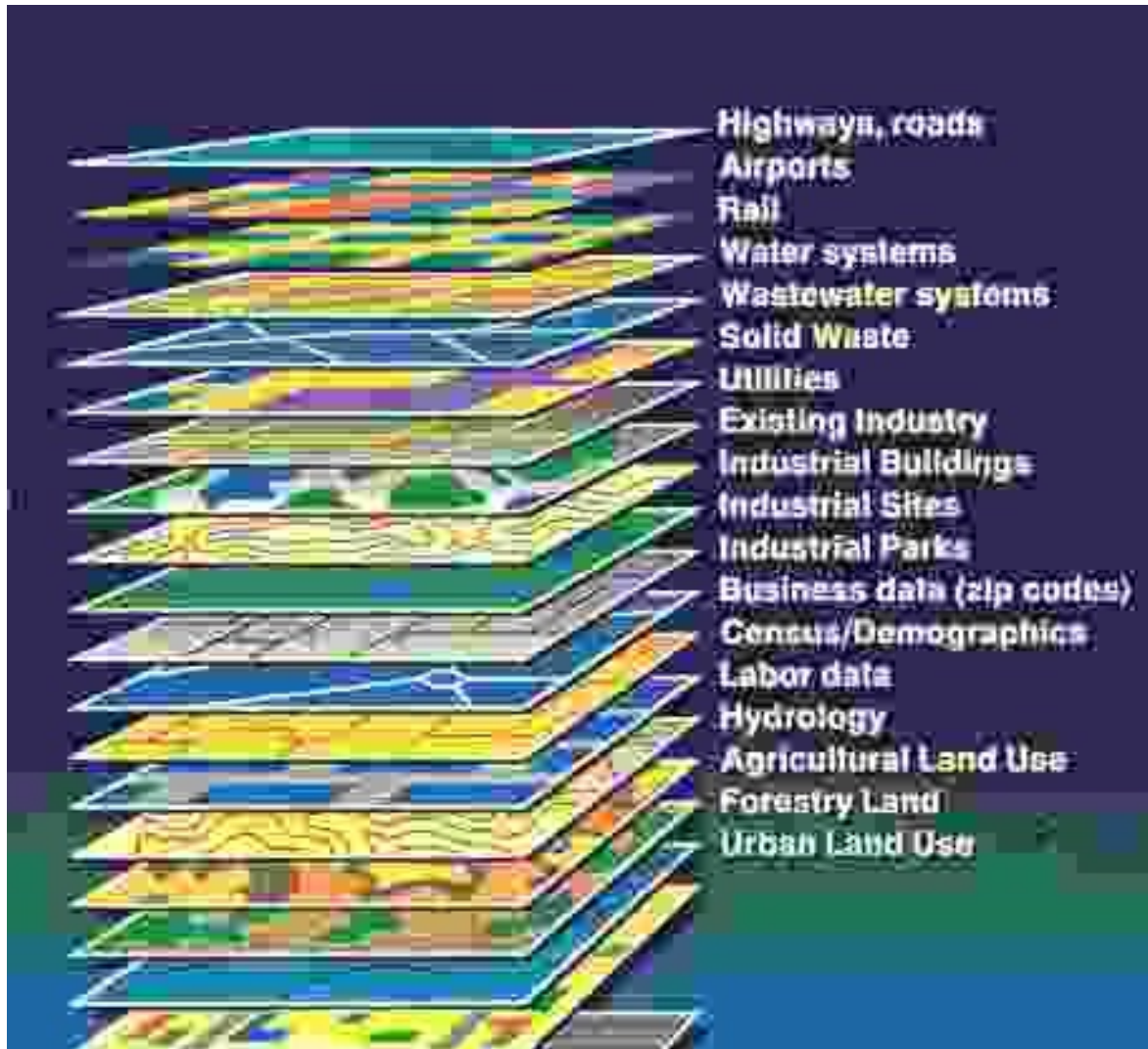
Raszteres

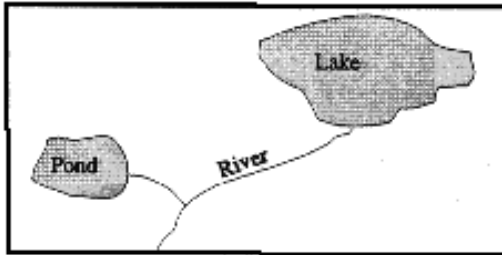
- Nagy méretű állományok
- Rögzített felbontás
- Egyszerű adatszerkezet
- Nem szerkeszthető
- Részletgazdagság

Hibrid modell

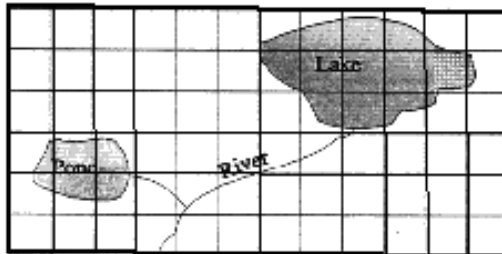


Mivel a raster cellák kezdetben csak egy tulajdonság jellemzőt tároltak nagyon sok fedvényre volt szükség.





Reality - Hydrography



Reality overlaid with a grid

0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0
0	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0

Resulting raster

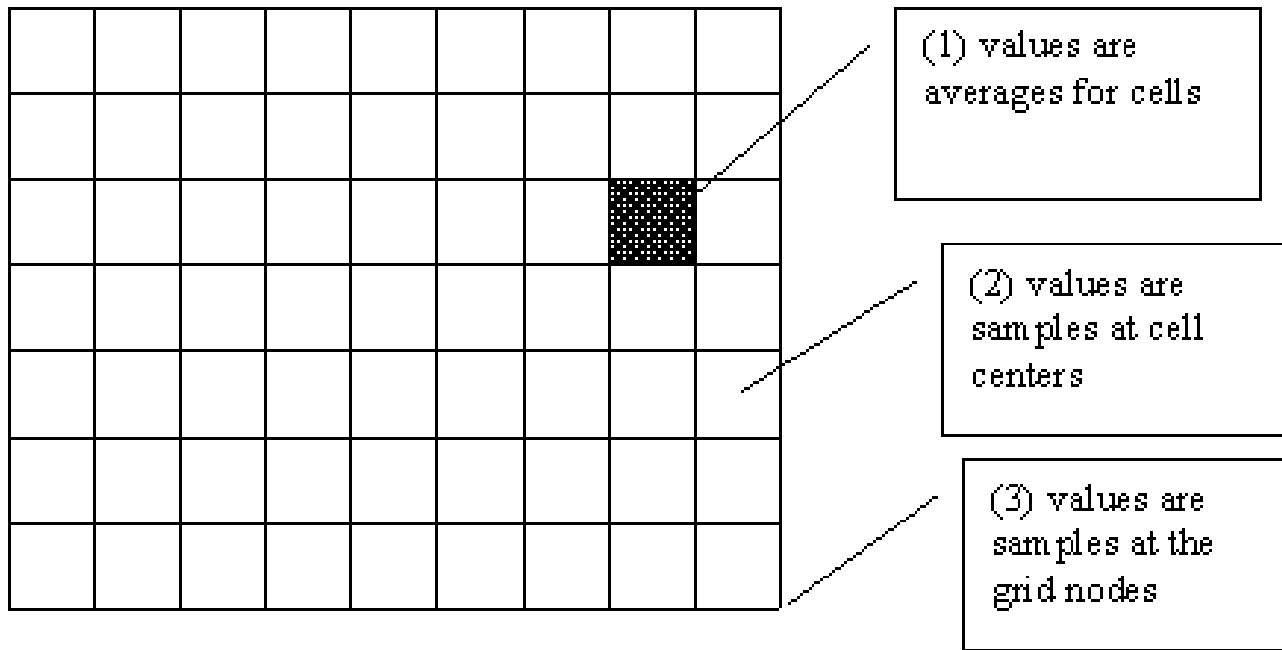
0 = No Water Feature
 1 = Water Body
 2 = River

Ebben az esetben (vízrajzi térkép) a cellák értékei **kódszámok**,

más esetben azonban lehetnek **számértékek** is, ha a cellák például a tengerszint feletti magasságot vagy a levegő hőmérsékletét jelentik

Rács (GRID) alapú modellek

pl. DEM vagy DSM



Ha a cellák számértékei ortofotóból vagy szkennelésből erednek akkor jelenthetnek:

- Cella átlagot
- Középpontban vett mintát
- Metszéspontban vett mintát

Raszteres elemzések

Azonos kiterjedésű és felbontású rácsokra

Az azonos pozícióban lévő elemek közötti művelet

Grid algebra

Aritmetikai műveletek $+$, $-$, $*$, $/$

Függvények

„Nincs adat” érték, bármely műveletbe bevonva az eredmény

„Nincs adat” lesz

Raszteres elemzések II.

Újra mintavételezés (resampling)

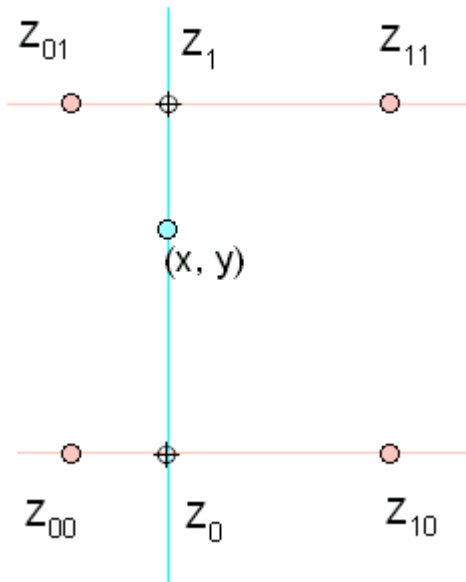
Legközelebbi szomszéd

Bilineáris interpoláció (2x2)

Bikubikus interpoláció (4x4)

Lanczos interpoláció (4x4, 6x6, 8x8)

Konvolúciós szűrők



0	0	1	1	1	2	3	INTEGER VALUES
0	1	1	1	2	2	3	e.g. soil class
0	0	1	1	1	2	2	or # of farms
0	0	0	1	1	1	2	
0	0	0	0	0	0	1	

2.1	2.3	2.4	2.7	2.9	3.2	3.4	REAL (DECIMAL) VALUES
1.9	2.1	2.4	2.6	3.0	3.3	3.4	e.g. elevation
1.8	2.0	2.3	2.5	2.8	3.1	3.2	
1.8	1.9	1.9	2.3	2.5	2.8	3.0	
1.8	1.8	1.8	1.9	2.1	2.3	2.7	

a	a	b	b	c	c	a	NON-NUMERIC VALUES
a	b	b	b	c	c	a	e.g. vegetation class
a	b	b	b	b	c	c	
a	a	b	b	b	c	c	
a	a	a	b	c	c	c	

- A cella értékek lehetnek
- Egész számok
(pl. Jpg, png)
 - Valós számok (pl. tiff)
 - Nem numerikus értékek

Tárolás
 GRID (ASCII/bináris)
 Kép formátum (TIFF)

A RASZTERES GIS LEHETŐSÉGEI

- **FEDVÉNYEK MEGJELENÍTÉSE**
 - Alapvető megjelenítési módok
 - Egyéb megjelenítési módok
- **HELYI MŰVELETEK**
 - Átkódolás
 - Rétegek fedésbe hozása (**overlay**)
- **MŰVELETEK KÖZELI SZOMSZÉDOKON**
 - Szűrés
 - Lejtés és lejtésirány

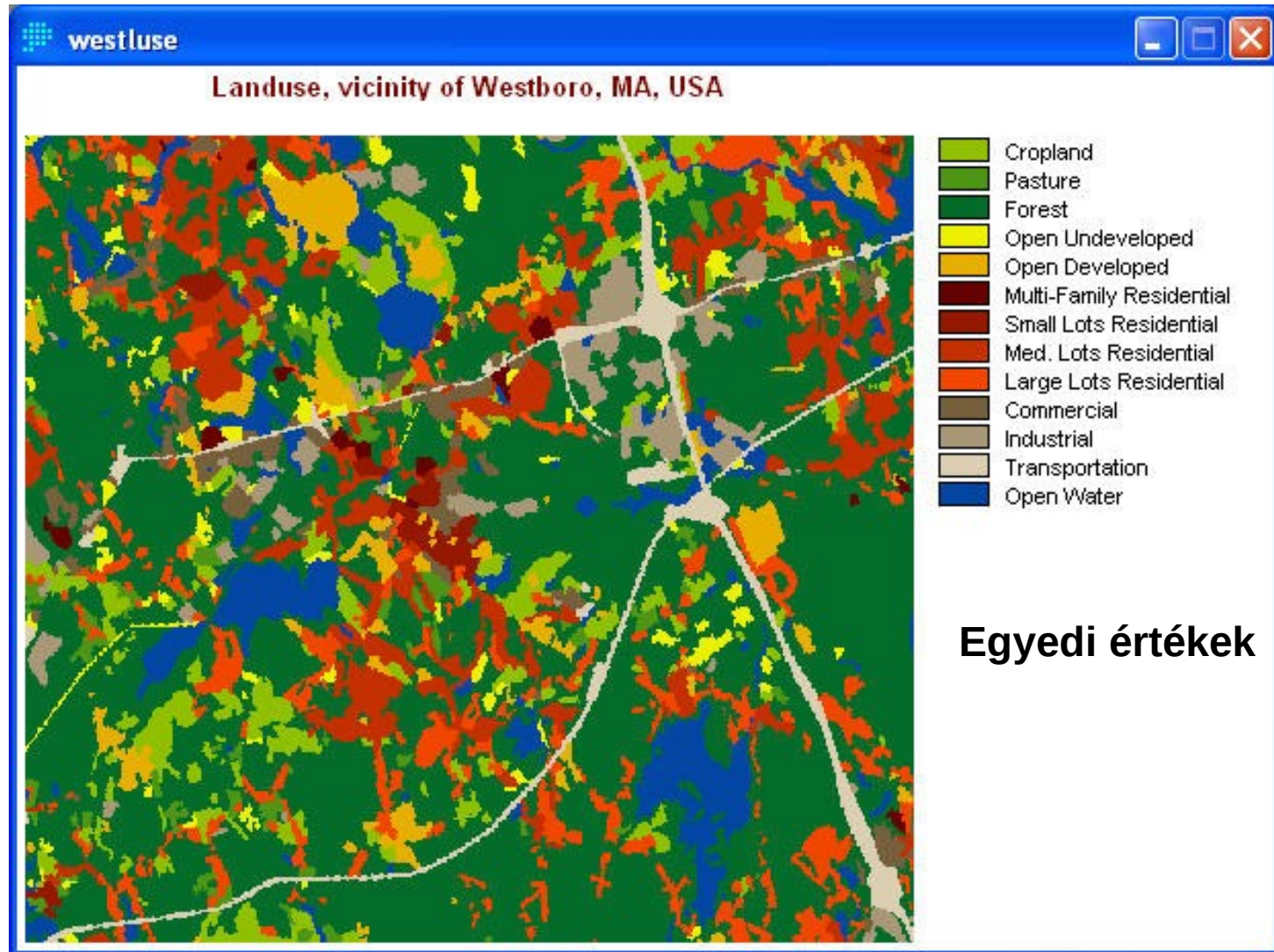
A RASZTERES GIS LEHETŐSÉGEI (folytatás)

- **MŰVELETEK TÁVOLI SZOMSZÉDOKON**
 - Távolság
 - Zónaképzés
 - Láthatóság (összelátás)
- **MŰVELETEK AZ ÖVEZETEKEN
(PIXELEK CSOPORTJÁN)**
 - Az övezet kialakítása
 - Az övezet területe
 - Az övezet kerülete
 - Távolság az övezet határától
 - Az övezet alakja

A RASZTERES GIS LEHETŐSÉGEI (folytatás)

- **PARANCSONK A FEDVÉNY
TARTALMÁNAK ELEMZÉSÉRE**
 - Egy fedvény
 - Több fedvény
 - Övezetek egy fedvényen
- **A FEDVÉNYKEZELÉS
ALAPMŰVELETEI**

Alapvető megjelenítési módok

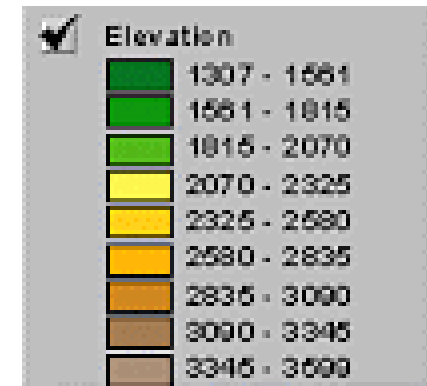


Alapvető megjelenítési módok

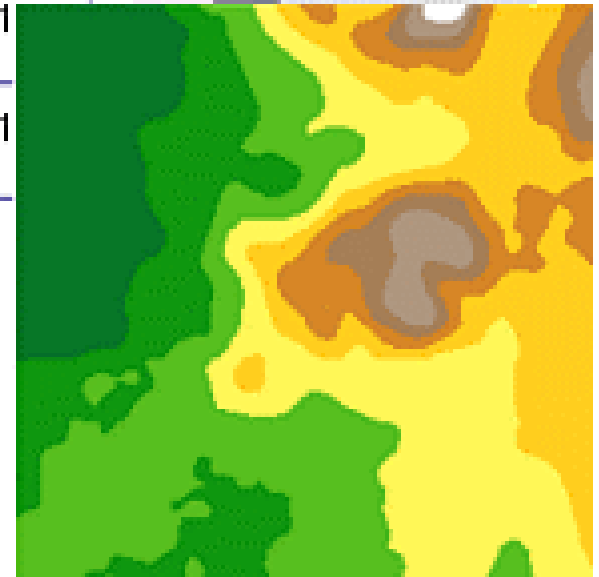
Intervallumok

Intervallum képzés:
egyenlő, logaritmikus,
quantile (egyenlő szám
vagy terület),
natural breaks
(természetes törések),
szórás, ...

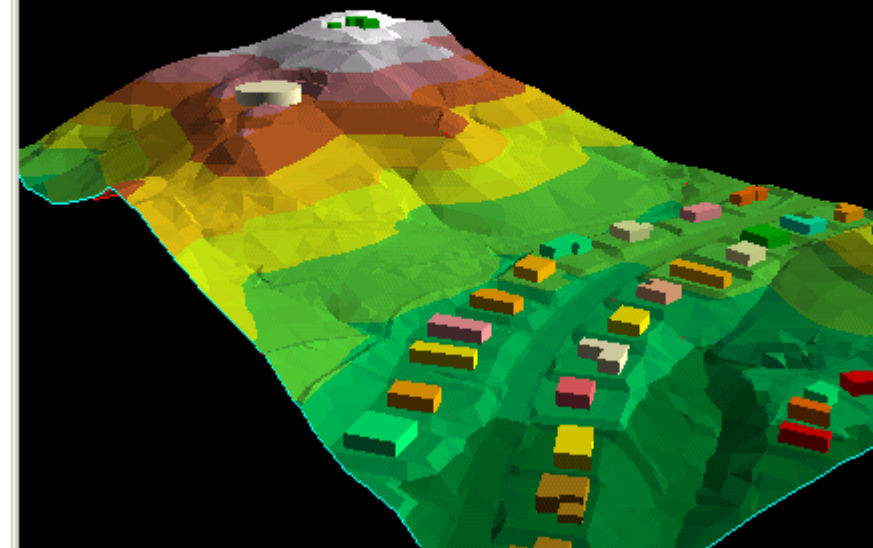
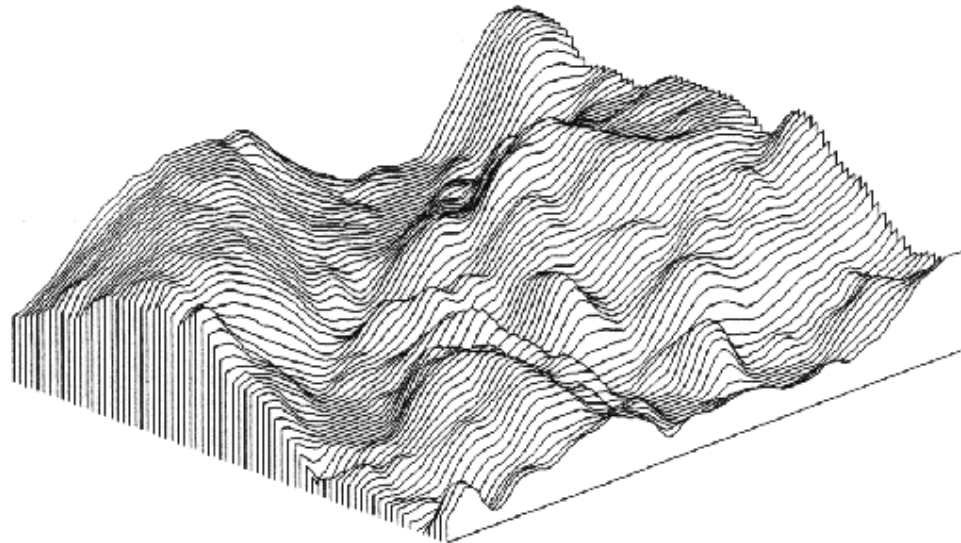
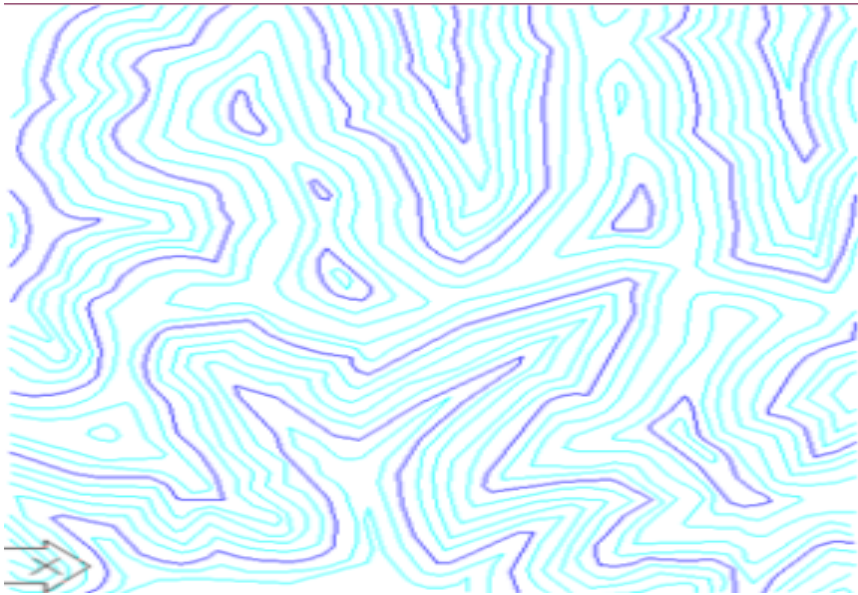
1654	1606	1555	1546	1596
1686	1658	1597	1557	1575
1594	1618	1621	1648	1641
1562	1598	1586	1547	1
1473	1422	1430	1459	1



Jenks (natural breaks)
Osztályon belüli szórás minimalizálása
Osztályok közötti szórás maximalizálása
Megoldás iterációval



Egyéb megjelenítési módok



HELYI MŰVELETEK

WHAT CELLS ARE A OR 7?

A	A	B
A	A	B
C	C	B

6	7	7
6	7	7
8	8	7

RECLASSIFY

1	1	0
1	1	0
0	0	0

RECLASSIFY

0	1	1
0	1	1
0	0	1

ADD

1+0	1+1	0+1
1+0	1+1	0+1
0+0	0+0	0+1

1	2	1
1	2	1
0	0	1

RECLASSIFY

1	1	1
1	1	1
0	0	1

Az új pixel érték a műveletbe bevont raszterek azonos pixeljei között. Szomszédos vagy távoli pixeleknek nincs hatása.

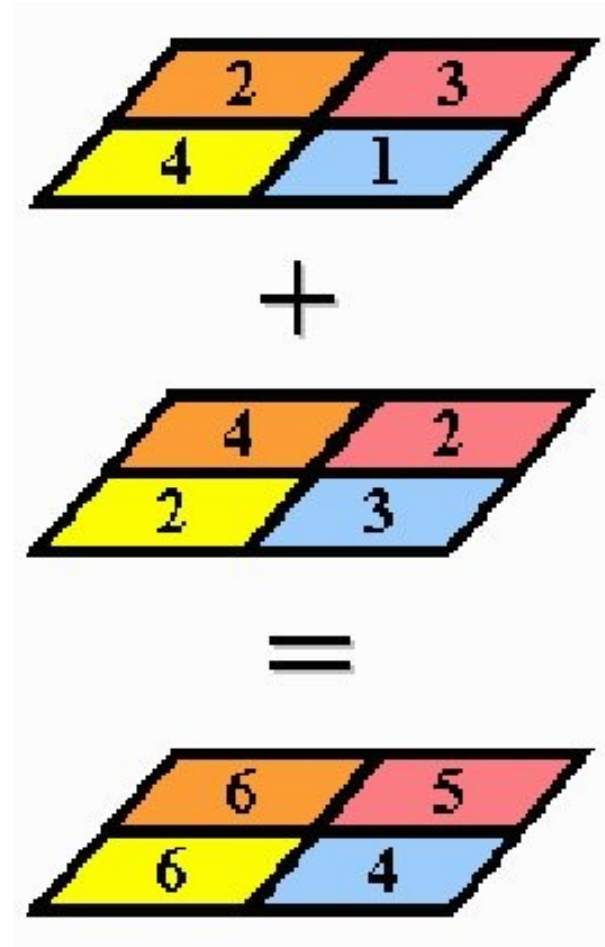
Átkódolás (átosztályozás) és logikai összeadás segítségével határoztuk meg, hogy melyik cella tartalmaz A-t vagy 7-et

HELYI MŰVELETEK (raszter aritmetika)

Az aritmetikai műveletek cellánkénti végrehajtása

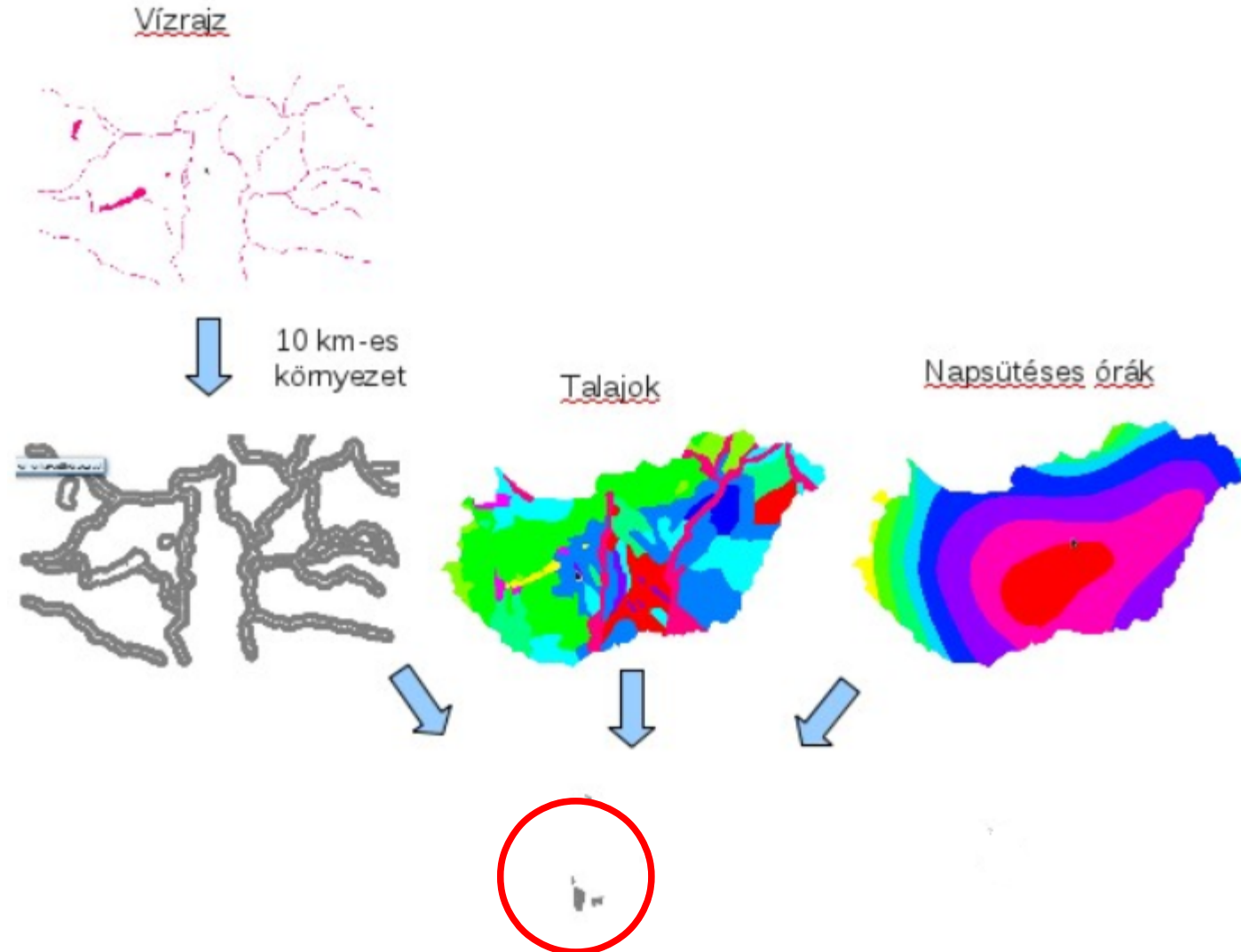
Mértékegységek!

NO DATA értékek



Elemzés raszteres adatokon

http://www.agt.bme.hu/gis/qgis/grass_raszter_elemzes.pdf



MŰVELETEK KÖZELI SZOMSZÉDOKON

1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9
1/9	1/9	1/9

Mean Filter Kernel

IDRISI adds an extra row/column with the values of the adjacent cells for computation

Input Image

2	2	4	4	5	3	3	3	2
2	2	4	4	5	3	3	3	2
7	7	3	3	2	1	1	1	2
3	3	1	1	11	1	2	2	
3	3	4	4	4	3	2	2	
6	6	6	4	4	3	9		
6	6	6	6	6	2			
6	6	6	6	6				

$$\begin{aligned}
 &1/9 * 2 + 1/9 * 2 + 1/9 * 4 + \\
 &1/9 * 2 + 1/9 * 2 + 1/9 * 4 + \\
 &1/9 * 7 + 1/9 * 7 + 1/9 * 3 = 4
 \end{aligned}$$

Output Image

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

A szűrő a környező pixelek súlyozott átlagából állítja elő a pixel új értékét (konvolúció)

Konvolúció

Gauss kernel

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix} * \frac{1}{16}$$

Átlagoló minden elem 1/25
Medián

Élsimító

$$\begin{bmatrix} \frac{1}{8} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} \\ \frac{1}{8} & \frac{1}{8} & \frac{1}{8} \end{bmatrix}$$

Élkiemelő

$$\begin{bmatrix} 0 & -1 & 0 \\ -1 & 5 & -1 \\ 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}$$

Sobel kernel él detektálás

$$\begin{bmatrix} -1 & 0 & +1 \\ -2 & 0 & +2 \\ -1 & 0 & +1 \end{bmatrix}$$

x filter

$$\begin{bmatrix} +1 & +2 & +1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$$

y filter



Input image



Horizontal Sobel



Vertical sobel



Combined Sobel



Threshold value 25

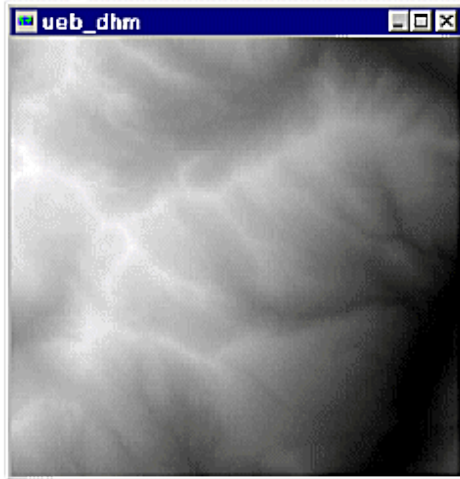


Threshold value 60

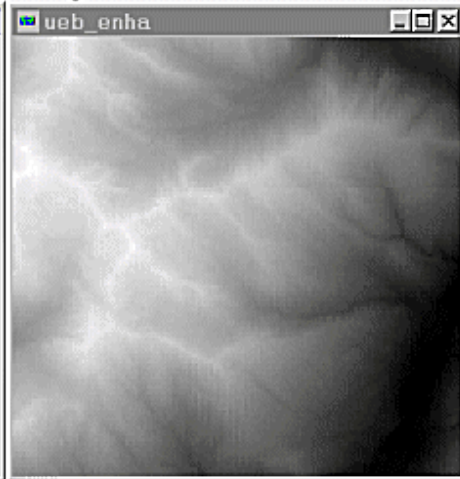
GRASS GIS
r.neighbors parancs

MŰVELETEK KÖZELI SZOMSZÉDOKON

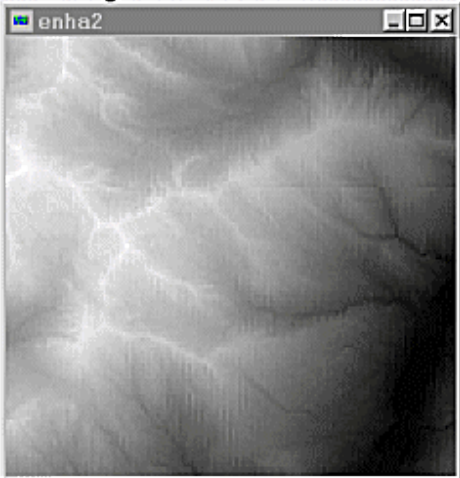
original DEM



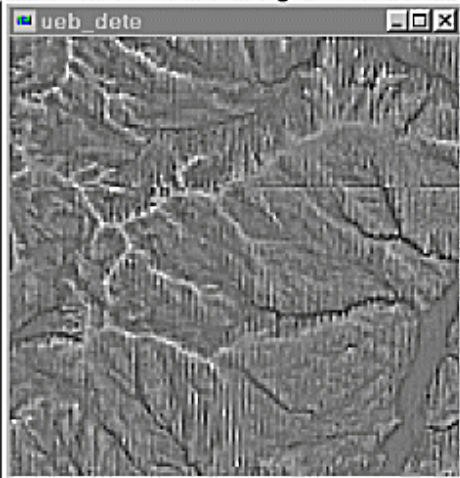
edge enhanced DEM



2x edge enhanced DEM

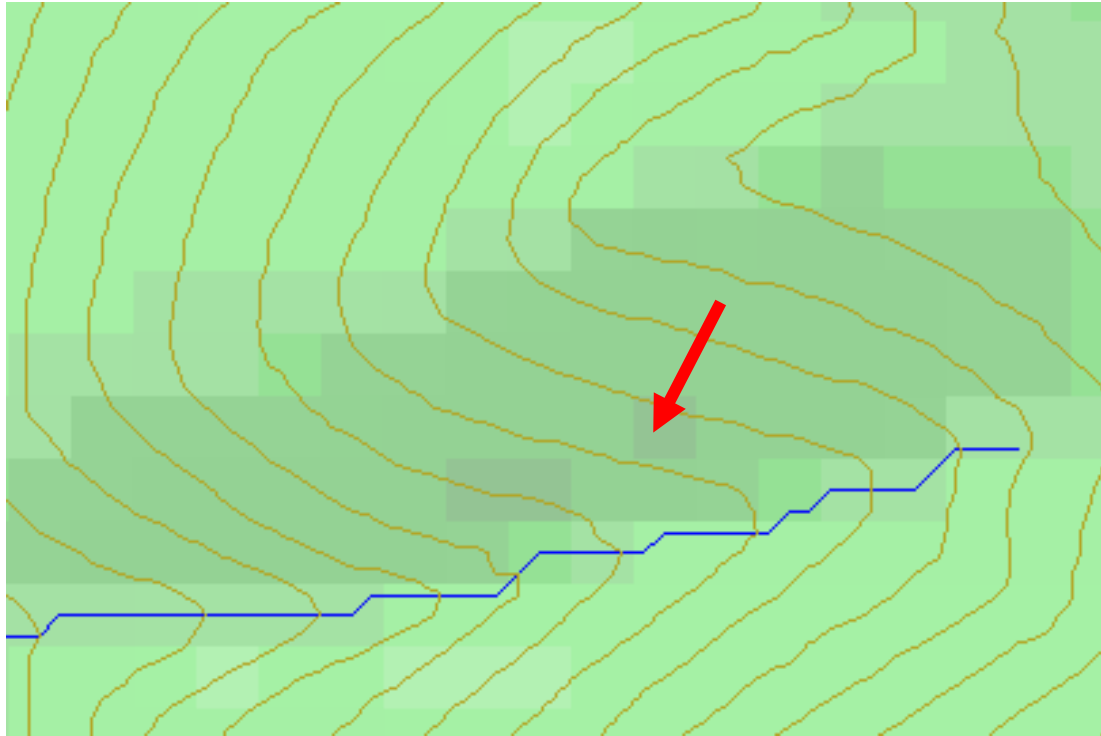


DEM treated with edge detect filter



**Élkiemelő szűrő hatása
a digitális
magasságmodellen**

MŰVELETEK KÖZELI SZOMSZÉDOKON

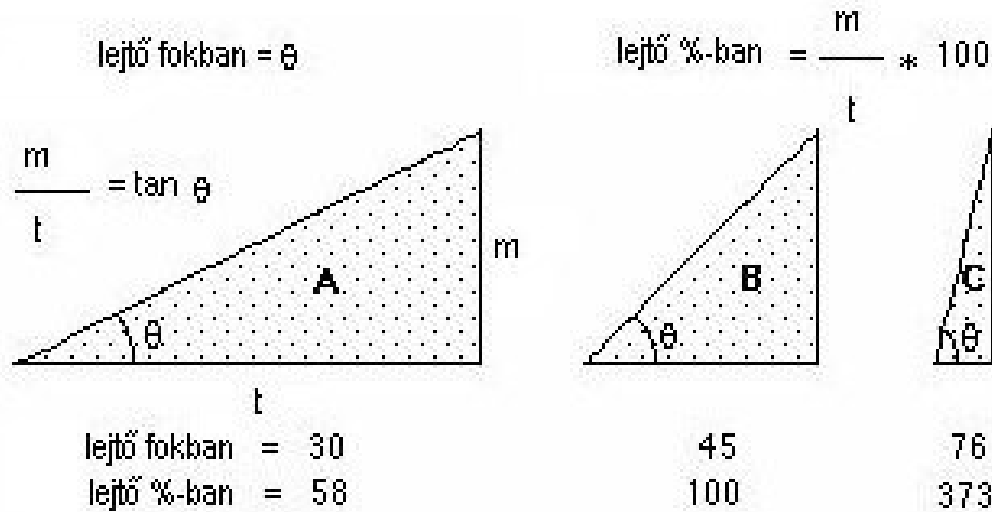


A topográfiai lejtést vagy

- vagy a felszín deriváltjával.
- vagy a lejtés vektor x és y irányú komponenseivel,
- vagy a lejtésvektor értékével és irányával

adják meg

Szabványos Lejtés Függvény



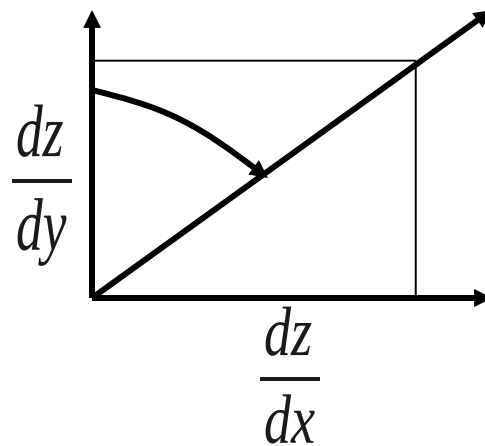
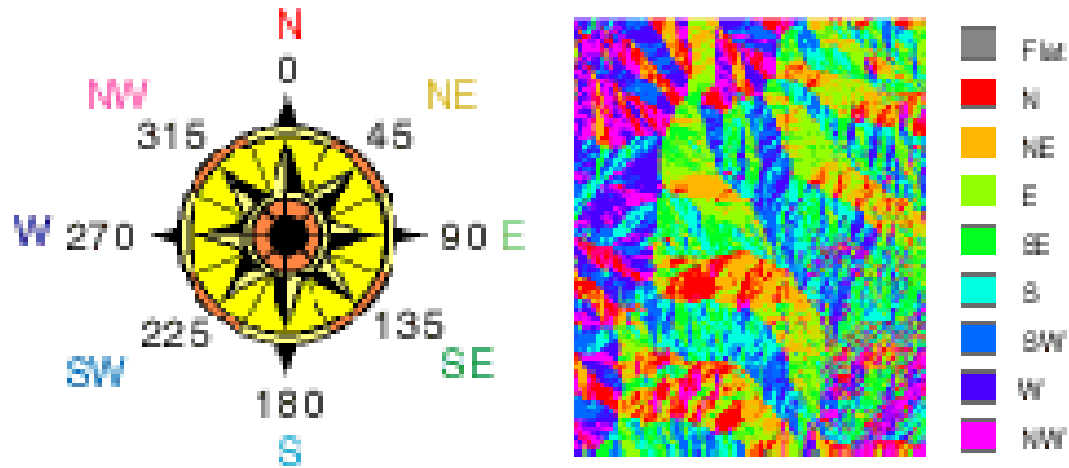
a	b	c
d	e	f
g	h	i

$$\frac{dz}{dx} = \frac{(a + 2d + g) - (c + 2f + i)}{8 * x_cella_hossz}$$

$$\frac{dz}{dy} = \frac{(a + 2b + c) - (g + 2h + i)}{8 * y_cella_hossz}$$

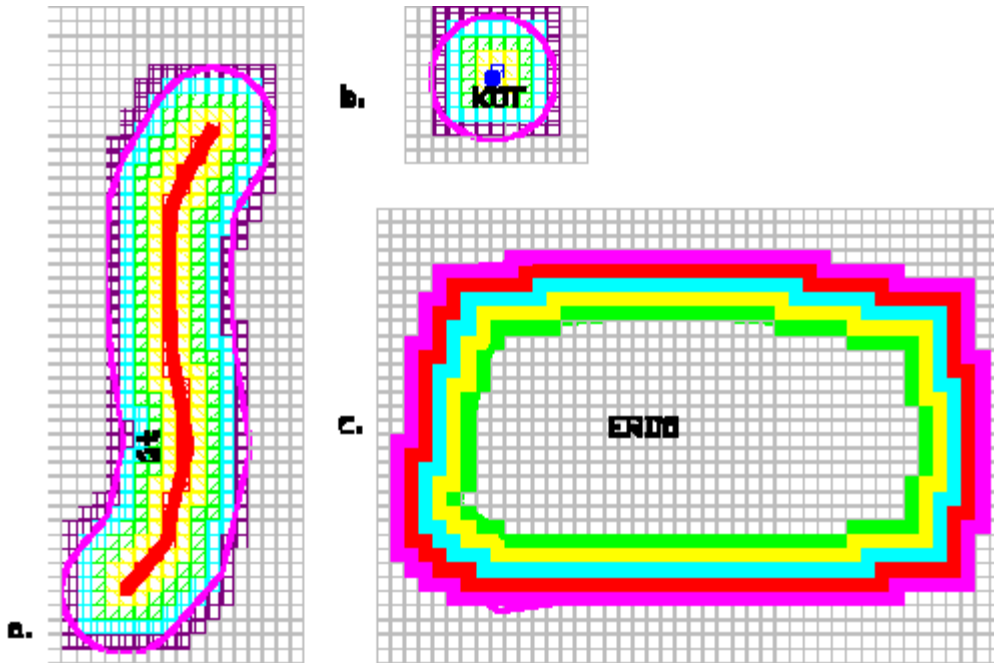
$$\frac{m}{t} = \sqrt{\left(\frac{dz}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dy}\right)^2} \quad \theta = \text{atan}\left(\frac{m}{t}\right)$$

Aspect – a legmeredekebb lejtő irányszöge (azimutja)



$$\text{atan} \left(\frac{dz/dx}{dz/dy} \right)$$

MŰVELETEK TÁVOLI SZOMSZÉDOKON



Buffer zóna generálás során az azonos értékű pixelek csoportjától (övezetétől vagy foltjától) azonos távolságokra lévő pixel csoportok generálódnak.

Ez a művelet alkalmas raszteres rendszerekben a távolság meghatározására is.

Színkiegyenlítés

Több ortofotóra kiterjedő művelet

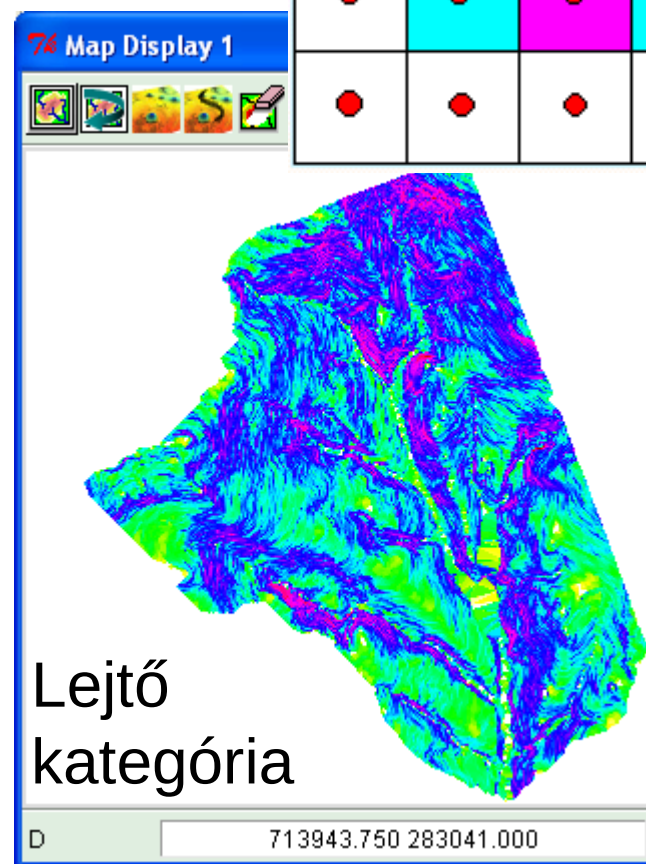
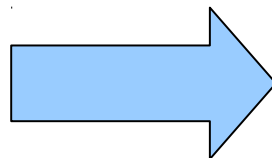
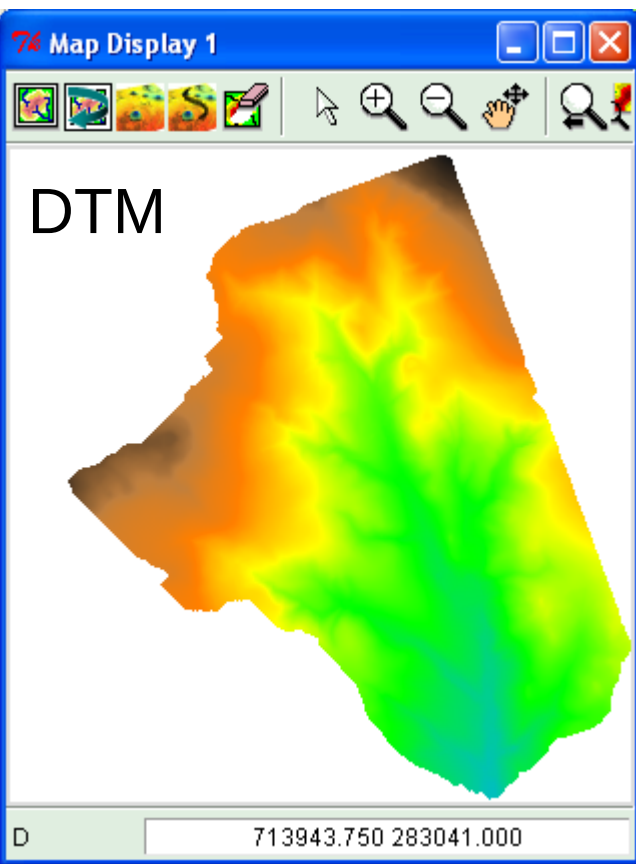
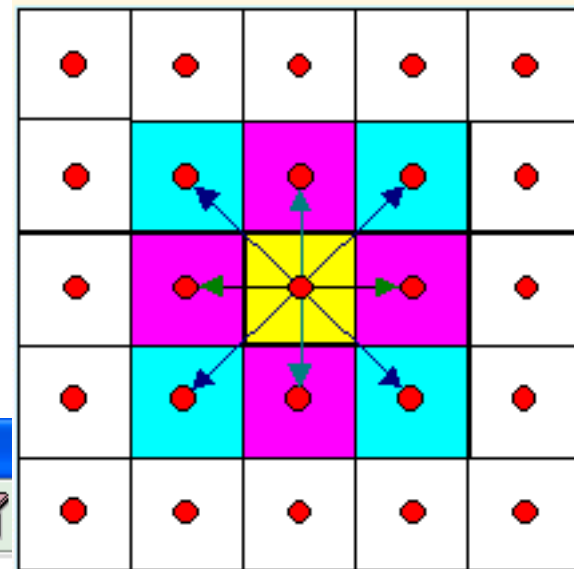
Belátható terület domborzatmodellen

Útvonalkeresés raszteres adatokon

Csomópontok a pixelek középpontja

4/8 haladási irány

Impedancia függvény (költség grid)



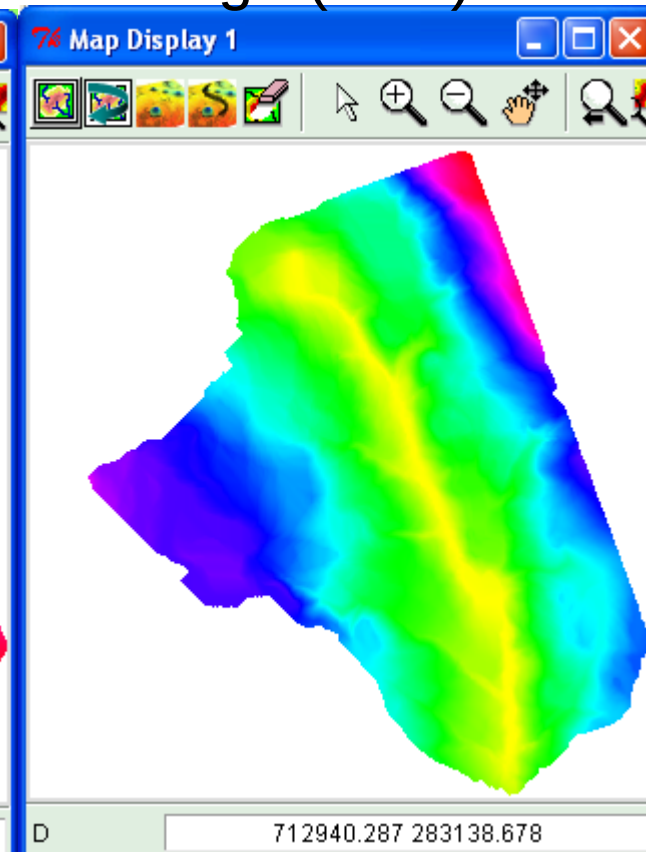
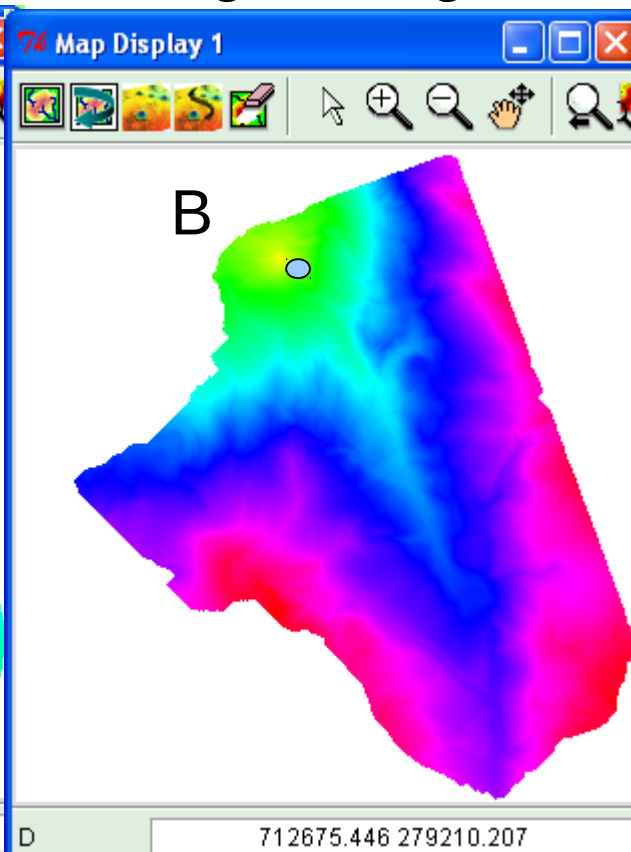
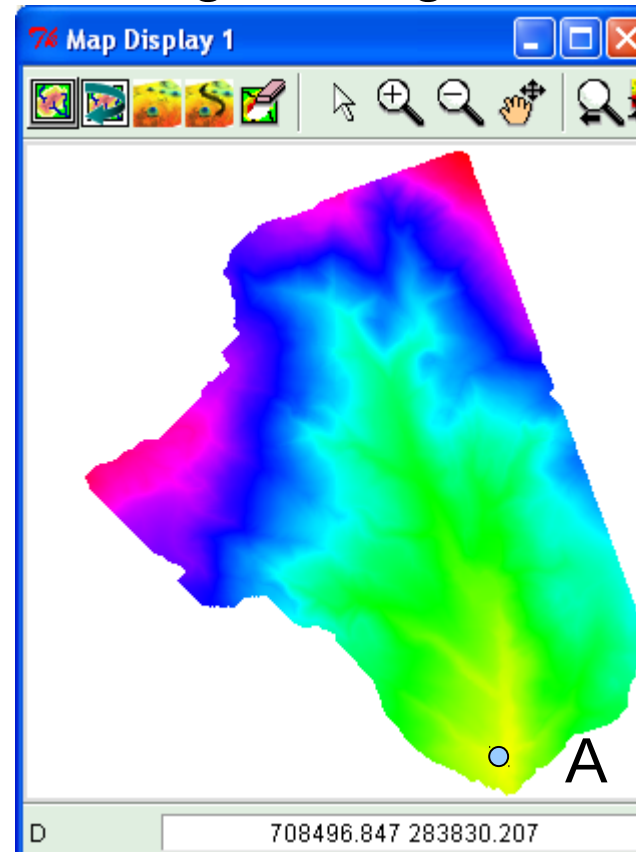
Útvonalkeresés raszteres adatokon folyt.

pl. legkisebb lejtésű útvonal megkeresése A és B pont között
Költség (cost) felület a lejtőkategória térkép

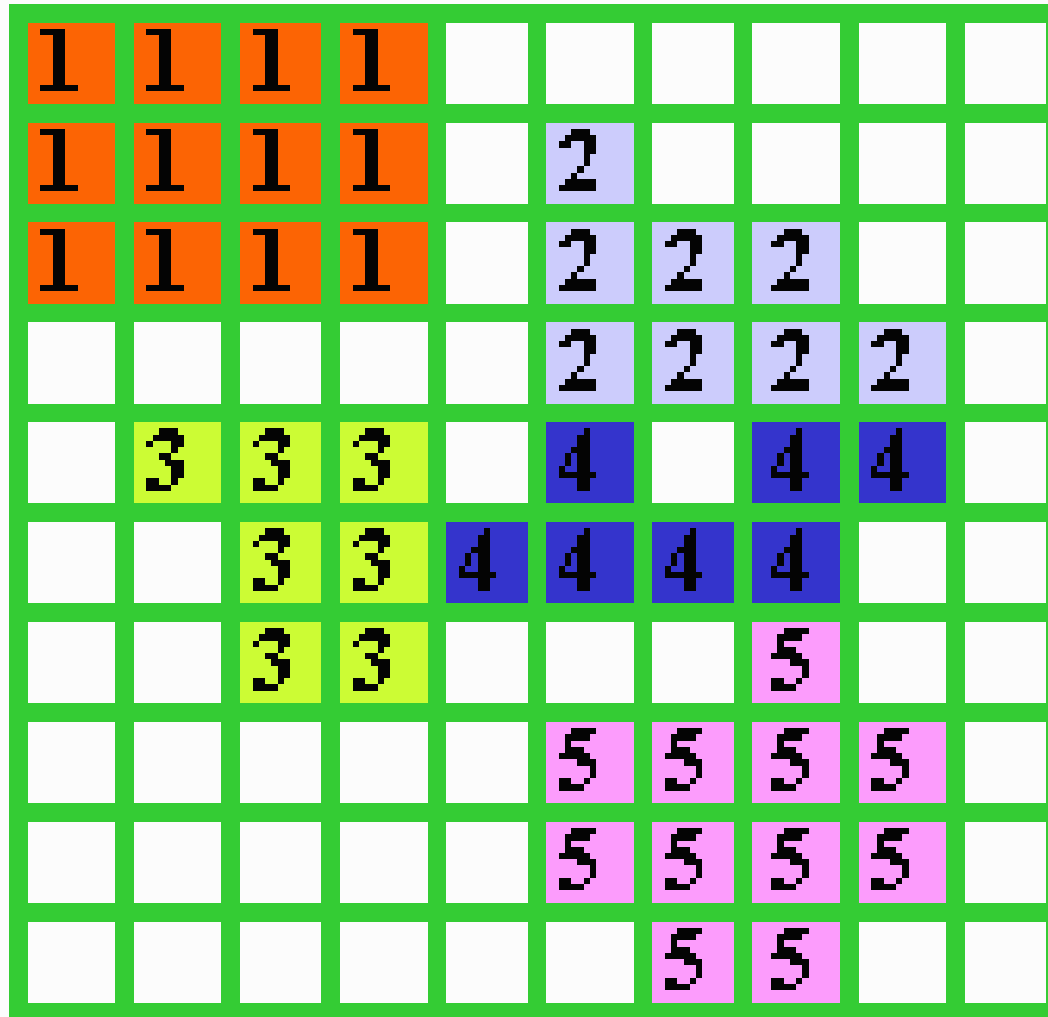
Költség összeg A-ból

Költség összeg B-ből

Két költségösszeg
összege (A+B)



MŰVELETEK AZ ÖVEZETEKEN (PIXELEK CSOPORTJÁN)



PARANCSOK A FEDVÉNY TARTALMÁNAK ELEMZÉSÉRE

- Stasztika a fedvényről (min, max, átlag, szórás, ...) hisztogram
- Két fedvény statisztikai összehasonlítása
- Fedvény övezetek statisztikája



Fuzzy matematika (Zadeh 1965)

Térbeli bizonytalanság kezelése

Szubjektív tényezők figyelembevételét teszi lehetővé

0/1 értékek helyett több kategória, vagy folytonos átmenet, az emberi logikához jobban illeszkedik

Membership függvény: $\mu(I) \in [0,1]$

Halmaz műveletek: Komplement $\forall I \in L : \mu_3(I) = 1 - \mu_1(I)$

Unió $\forall I \in L : \mu_3(I) = \max\{\mu_1(I) , \mu_2(I)\}$

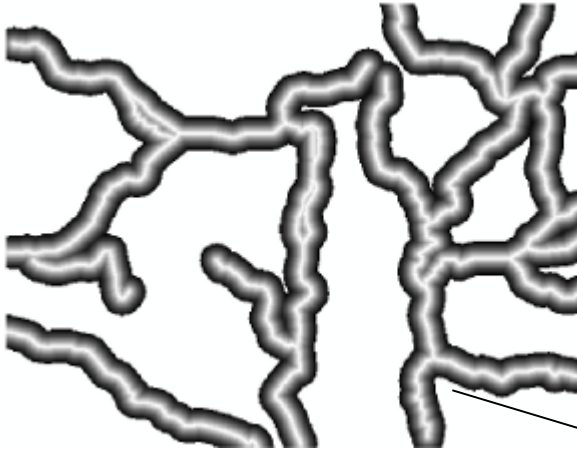
Metszet $\forall I \in L : \mu_3(I) = \min\{\mu_1(I) , \mu_2(I)\}$

Raszteres adatokkal egyszerűen megvalósítható,
Idrisinek létezik ilyen modulja, GRASS-ban megvalósítható

Fuzzy elemzés

http://www.agt.bme.hu/gis/qgis/grass_fuzzy.pdf

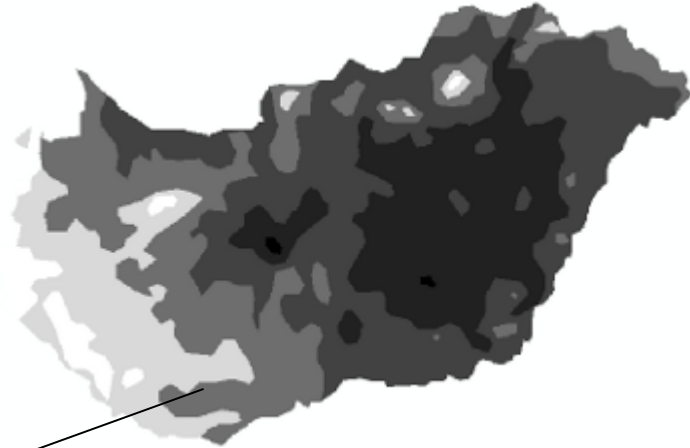
Folyók környezetete



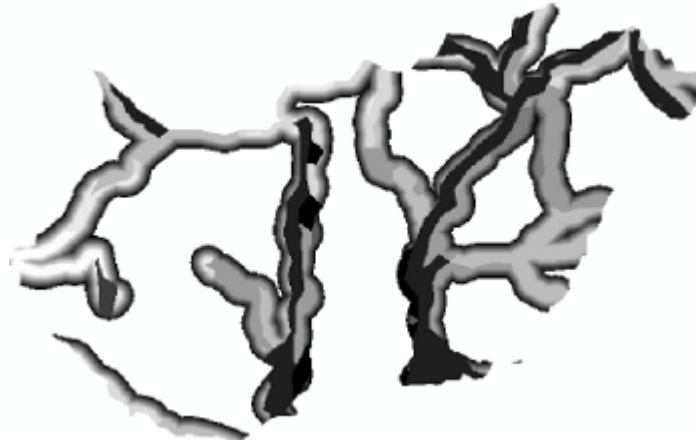
Talajtípusok



Csapadék



Min(.....)



FEDVÉNY KEZELÉSI MŰVELETEK

- LISTÁZÁS
- BEVITEL, MÁSOLÁS, ÁTNEVEZÉS
- IMPORT,EXPORT
- INFORMÁCIÓ NYERÉS (pl. statisztika)
- ÁTALAKÍTÁS (újramintavételezés)

Mintavétel

- **A VALÓSÁG LEÍRÁSA**
- **TÉRBELI ADATOK**
 - Hely
 - Tulajdonságok
 - Idő
- **MINTAVÉTEL**
 - Mérési skálák
 - 1. nominális
 - 2. ordinális (sorrendi)
 - 3. intervallum
 - 4. arány
- **ADATFORRÁSOK**
 - Elsődleges adatgyűjtés
 - Másodlagos adatforrások
- **SZABVÁNYOK**
- **HIBÁK ÉS PONTOSSÁG**

Mérési skálák

1. Nominális

- a nominális skálán a számok csupán az azonosítás megállapítására valók
- pl. a telefonszám csak a készülék egyértelmű azonosítását jelenti,

2. Ordinális (sorrendi)

- az ordinális skálán a számok csak a sorrend megállapítására valók
- a versenyen minden versenyző végső helyezése, azaz 1., 2., 3. hely, ordinális skálájú

3. Intervallum skála

- az intervallum skálán a számok közötti eltérés (intervallum) a lényeges, de a számskálának nem kell 0-ról indulni (osztásköz egyenlő)
- a kivonásnak van értelme, de az osztásnak nincs
- pl. azt lehet mondani, hogy a 100 C° 50 C° -kal melegebb, mint az 50 C° , így a C° hőmérsékletek itt intervallum skálájúak, de a 100 C° nem kétszer olyan meleg, mint a 50 C°

4. Arányskála

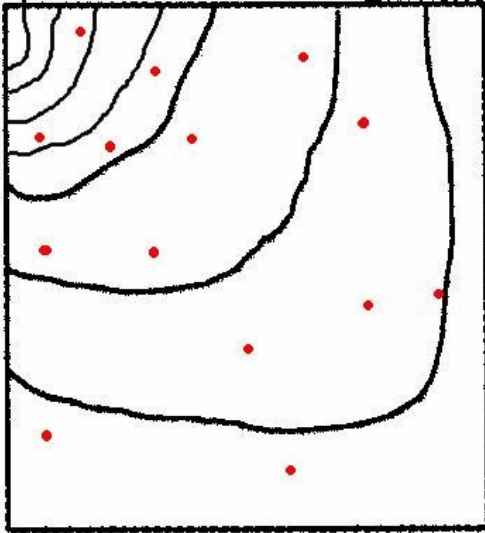
- az arányskálán a mérésnek van egy abszolút 0 értéke, és a számok közti különbségnek van jelentősége
- az osztásnak van értelme
- pl. van értelme azt mondani, hogy egy 50 kg -os személy fele olyan nehéz, mint a 100 kg -os, így a kg -ban mért súly arányskálájú,
- a súly 0 pontja abszolút, de a Celsius skála 0 pontja nem

osztályzatok, házszámok,
idő, testmagasság,
koordináták?

Mérési skálák

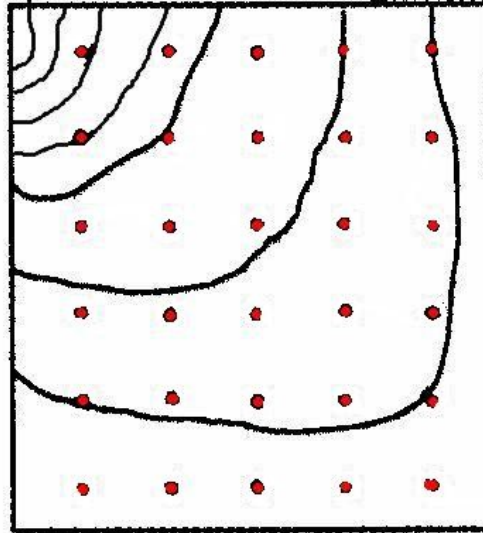
	Nominális	Ordinális	Intervallum	Arány
Sorrend ismert		+	+	+
Gyakoriság (frekvecia)	+	+	+	+
Leggyakoribb (mode)	+	+	+	+
Medián		+	+	+
Átlag, szórás			+	+
Összeadás, kivonás			+	+
Osztás, szorzás				+
Van abszolút (igazi) nulla				+
Mat. operátor	=, !=	>, <	+, -	*, /

Terek mintavételi stratégiái



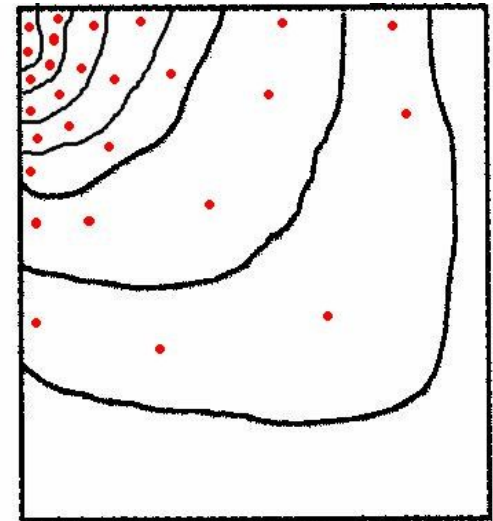
véletlen

pl. LiDAR



szabályos

pl. fotogrammetria



célzott

pl. terepi geodézia

A valóság modellezésére diszkrét pontokban veszünk mintát

Szabványok

Nemzetközi (ISO) szabványok, az [ISO/TC211](#), Geographic information/Geomatics nevű Technikai Bizottsága, [több mint 40 szabvány](#) az ISO 19100 sorozatban, először a vektorral foglalkoztak, majd áttértek a raszterre, 29 nemzeti, szavazati jogú képviselő a bizottságban

Nemzeti szabványok pld. [DAT szabvány](#), [SDTS](#), stb

[OGC szabványok](#) – a korábbi specifikációkból nőttek ki

[W3C szabványok specifikációk és protokollok](#), pld. XML, SVG, stb.

A [metaadat szabványok](#) különösen fontos szerepet játszanak

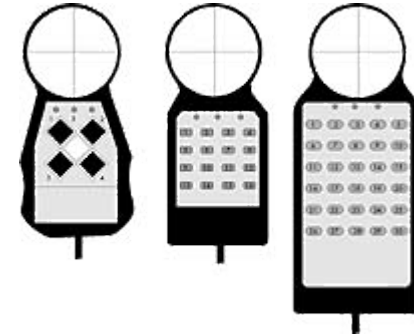
INSPIRE

ISO 19115:2003 Geographic information -- Metadata

Adatbevétel

- **DIGITALIZÁLÓK**
 - Hardver
 - A digitalizálás művelete
 - A térkép digitalizálás problémái
 - A digitalizálással kapcsolatos hibakezelés
 - Digitalizálási költségek
- **SZKENNEREK (LETAPOGATÓK)**
 - Video szkennerek
 - Elektromechanikus szkennerek
 - Szkennelési kívánalmak
- **Átalakítás más digitális forrásokból**
 - Automatizált térképezés
 - Globális helymeghatározási rendszer (GNSS)
- **Raszterezés (V2R) és vektorizálás (R2V)**
- **Különböző adatforrások integrálása**

DIGITALIZÁLÓK



A kézi digitalizálást ma már nem igen használják. A korai GIS szoftverek támogatására a kurzor billentyűk is függvény kulcsokként működtek.

Kivételes esetben, amikor az analóg térkép szkennelése nem oldható meg (pl. szakadozott térkép).

SZKENNEREK (LETAPOGATÓK)



A digitalizáláshoz ma már szinte kizárólag szkennereket használnak. A szkennelt képet automatikus, félautomatikus szoftverrel vektorizálják, vagy - kis mennyiségű adat esetén – képernyőn digitalizálják a *heads up* módszerrel

Átalakítás más digitális forrásokból

A fejlett országokban a legfontosabb digitális térbeli adatállományok (topográfia, magasság, vízrajz, geológia, talajtan, közlekedés, ortofotók, stb.) ma már az Internetről (az USA-ban ingyen) letölthetők (EU PSI direktíva, ISPIRE)

<https://catalog.data.gov/dataset> (165 920 adatkészlet)

<http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/>.

Azokat az adatokat, melyek esetleg nem állnak rendelkezésre aktuális tartalommal, rendszerint nagyfelbontású szatellita üzemeltetőktől, légifényképezést végző cégektől, kis mennyiségű adat esetén, földi GNSS mérést végző cégektől lehet pénzért megrendelni. Legújabban a légi és földi 3D-s lézerszkennerekkel végeznek adatgyűjtést elsősorban városi környezetben

GOOGLE MAPS térképek az egész földről, különböző felbontásban

Különböző adatforrások integrálása

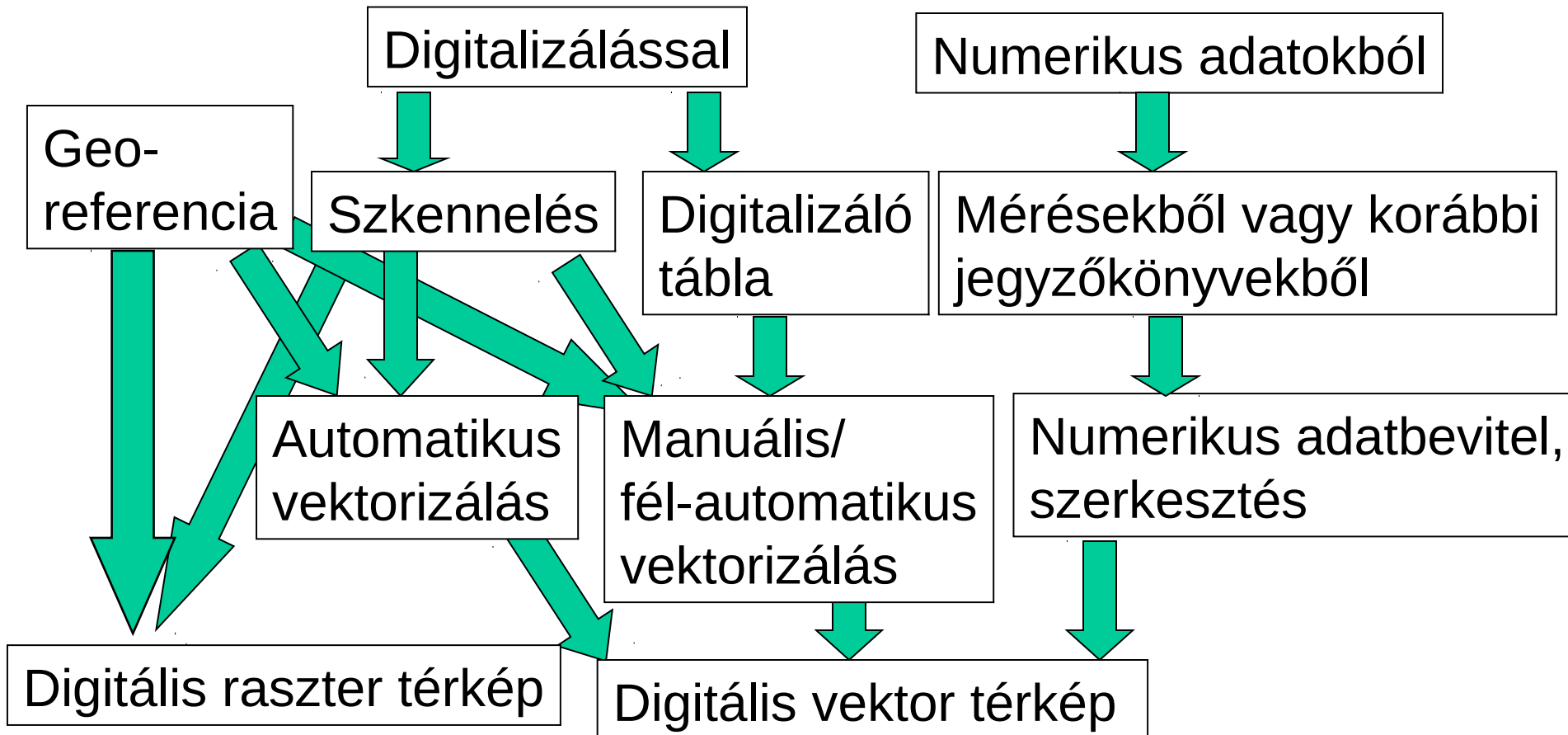
A különböző helyekről beszerzett adatállományokat metaadataik felhasználásával közös rendszerbe kell integrálni (formátumok, felbontás, referencia és vetületi rendszer, lefedett terület, stb.)

A GIS szoftverek többsége a formátumok és a vetületek széles skáláját kezeli (GDAL/OGR és Proj.4 könyvtárak)

Digitális térképek létrehozása

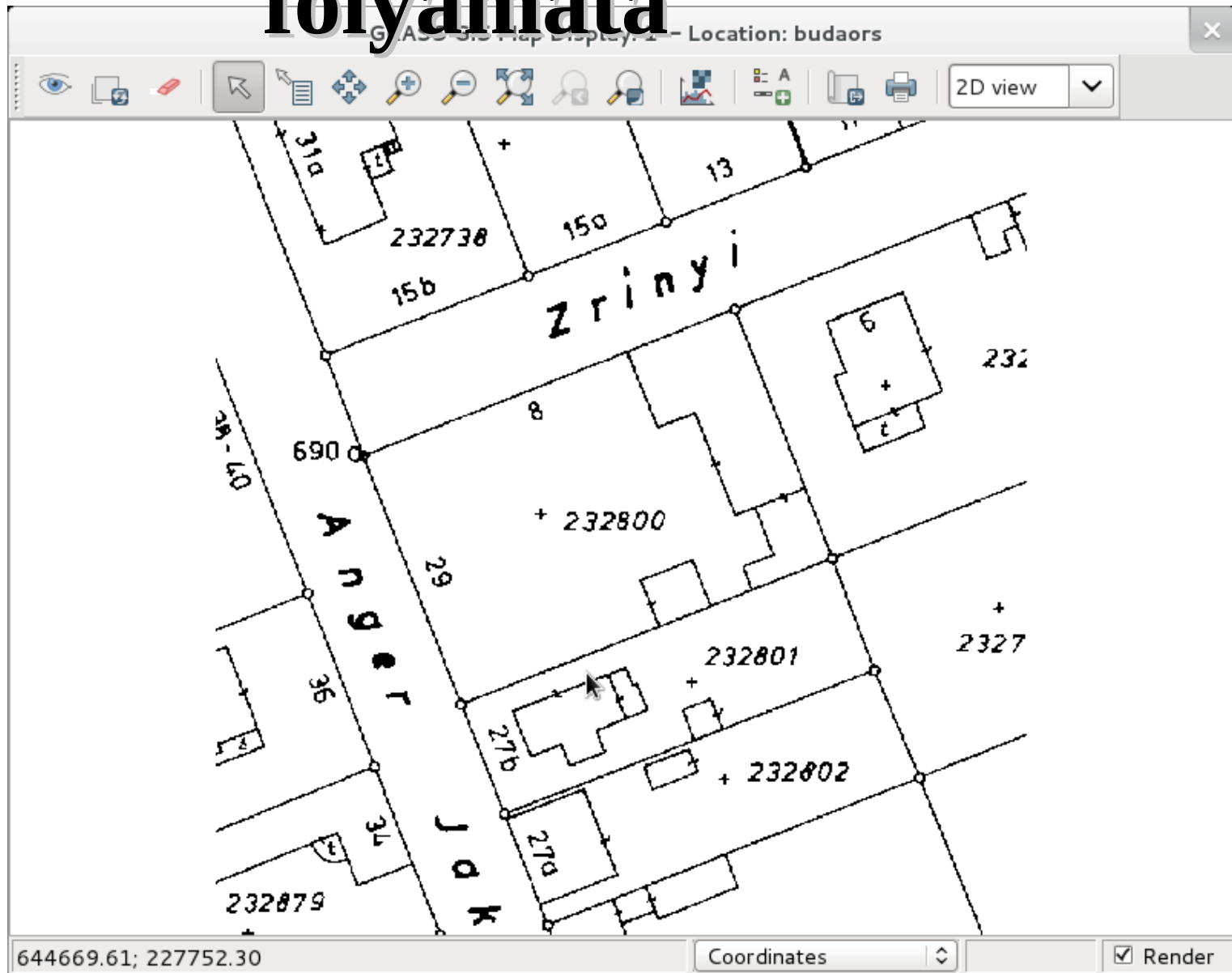
Másodlagos adatnyerés

Elsődleges adatnyerés



Automatizált vektorizálás folyamata

Szkennelt
térkép

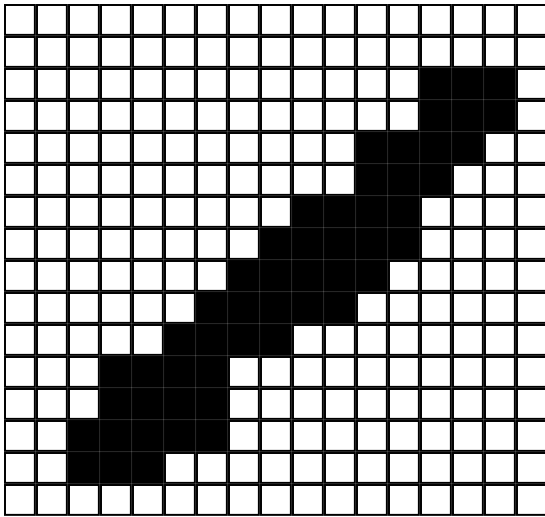


Raszter – vektor átalakítás

3	2	1
4	P	0
5	6	7

Pixel N szomszédai, páros – él szomszéd

Vektorizálás lépései



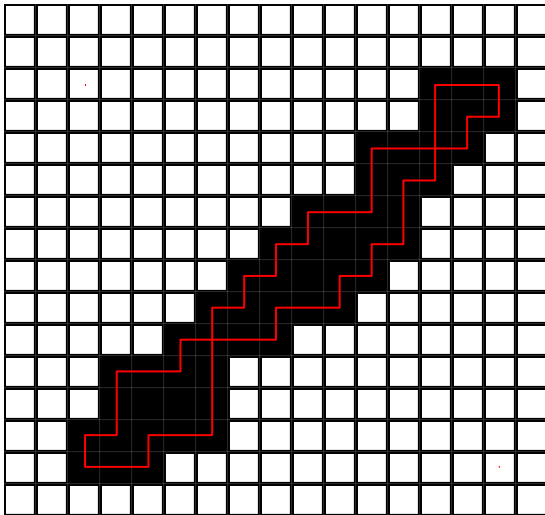
Raszter – vektor átalakítás

3	2	1
4	P	0
5	6	7

Pixel N szomszédai, páros – él szomszéd

Vektorizálás lépései

Idom határvonalának kikeresése,
egyik n szomszéd háttér színű



Raszter – vektor átalakítás

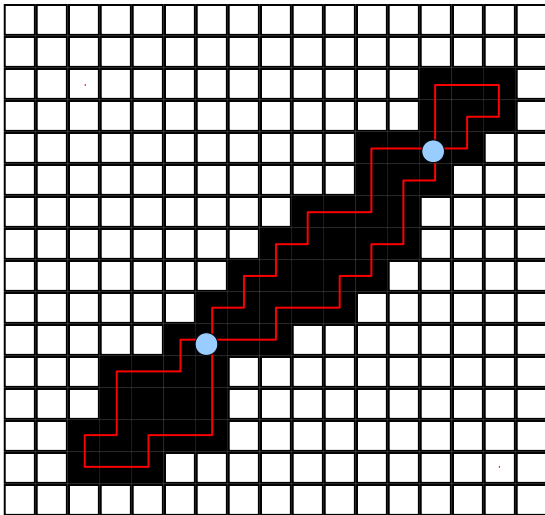
3	2	1
4	P	0
5	6	7

Pixel N szomszédai, páros – él szomszéd

Vektorizálás lépései

Idom határvonalának kikeresése,
egyik n szomszéd háttér színű

Többszörös pixelek, körvonalban többször



Raszter – vektor átalakítás

3	2	1
4	P	0
5	6	7

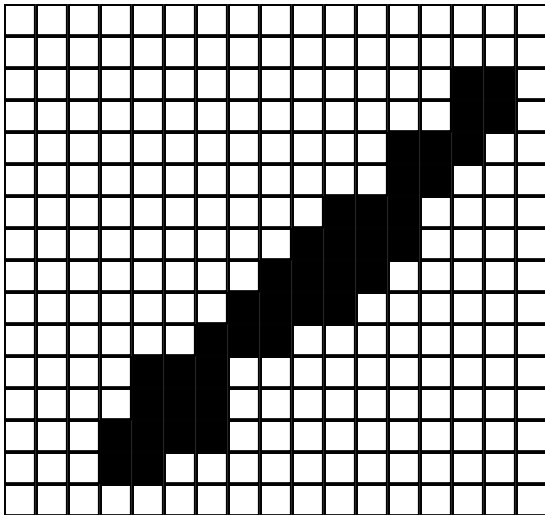
Pixel N szomszédai, páros – él szomszéd

Vektorizálás lépései

Idom határvonalának kikeresése,
egyik n szomszéd háttér színű

Többszörös pixelek, körvonalban többször

Objektum vékonyítás, amíg már csak többszörös
pixelek vannak (max. 2 pixel széles)



Raszter – vektor átalakítás

3	2	1
4	P	0
5	6	7

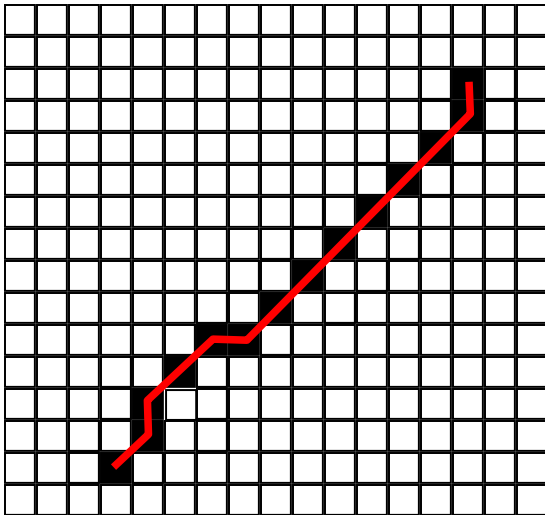
Pixel N szomszédai, páros – él szomszéd

Vektorizálás lépései

Idom határvonalának kikeresése,
egyik n szomszéd háttér színű

Többszörös pixelek, körvonalban többször

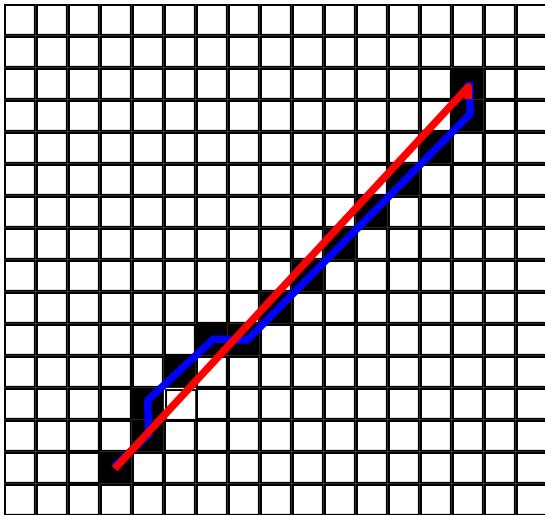
Objektum vékonyítás, amíg már csak többszörös
pixelek vannak (max. 2 pixel széles)



Raszter – vektor átalakítás

3	2	1
4	P	0
5	6	7

Pixel N szomszédai, páros – él szomszéd



Vektorizálás lépései

Idom határvonalának kikeresése,
egyik n szomszéd háttér színű

Többszörös pixelek, körvonalban többször

Objektum vékonyítás, amíg már csak többszörös
pixelek vannak (max. 2 pixel széles)

Elő- és utófeldolgozás

OCR

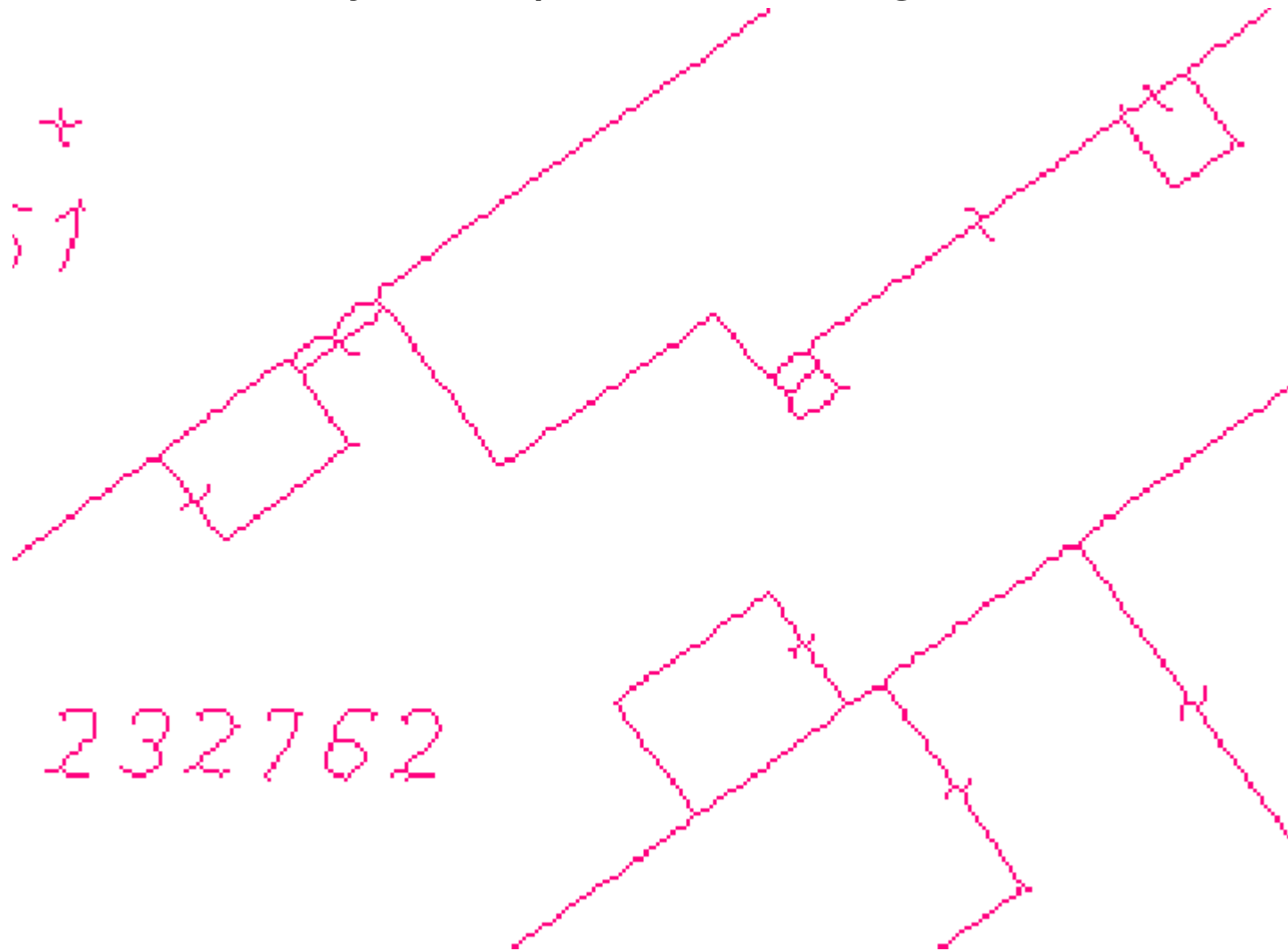
Ramer-Douglas-Peucker algoritmus

Félautomatikus módszer

Raszter illesztés

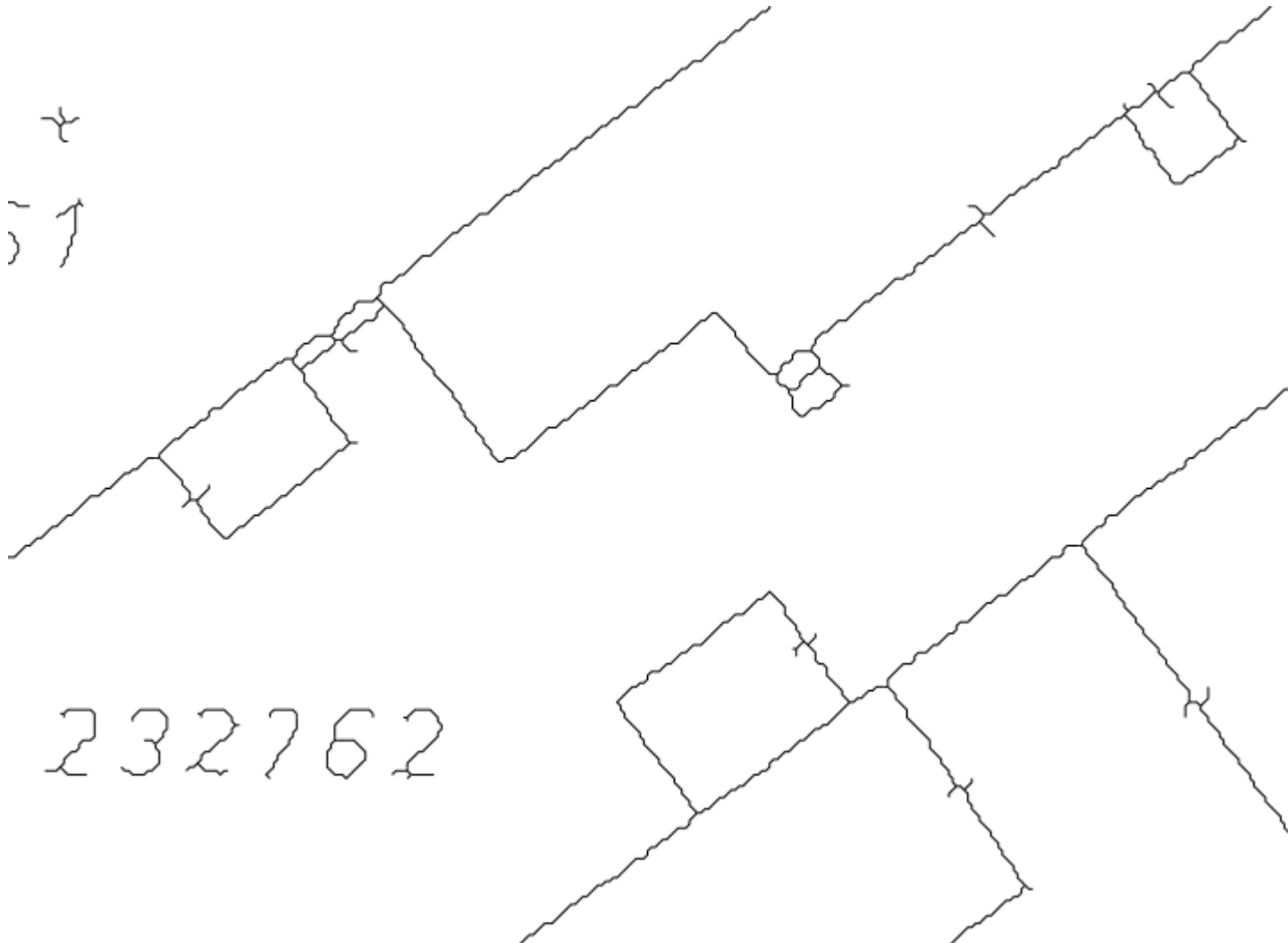
Vektorizálás folyamata

Vonal vékonyítás 1 pixel szélességűre



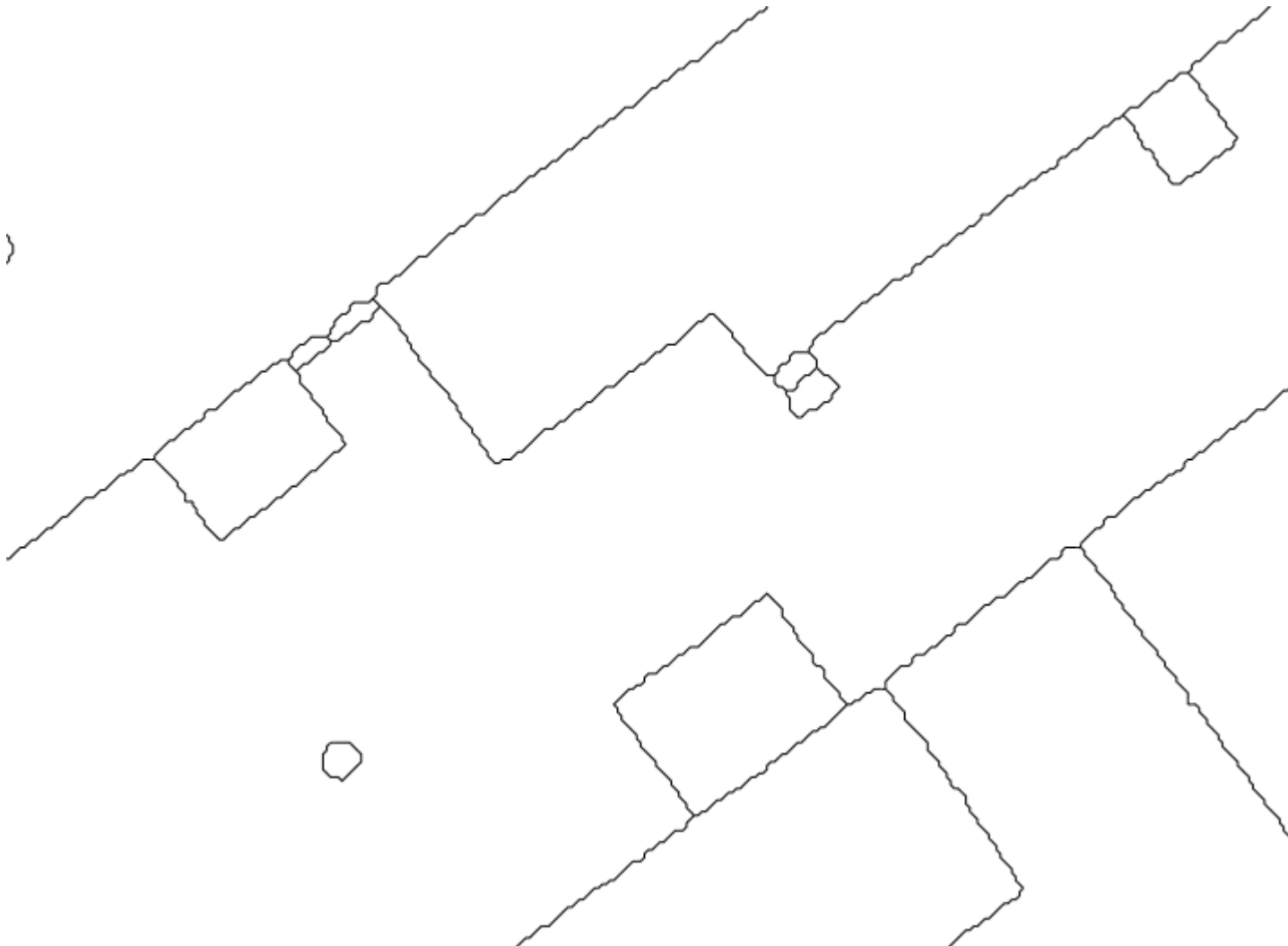
Vektorizálás folyamata

Vektorok a pixel középpontok összekötésével



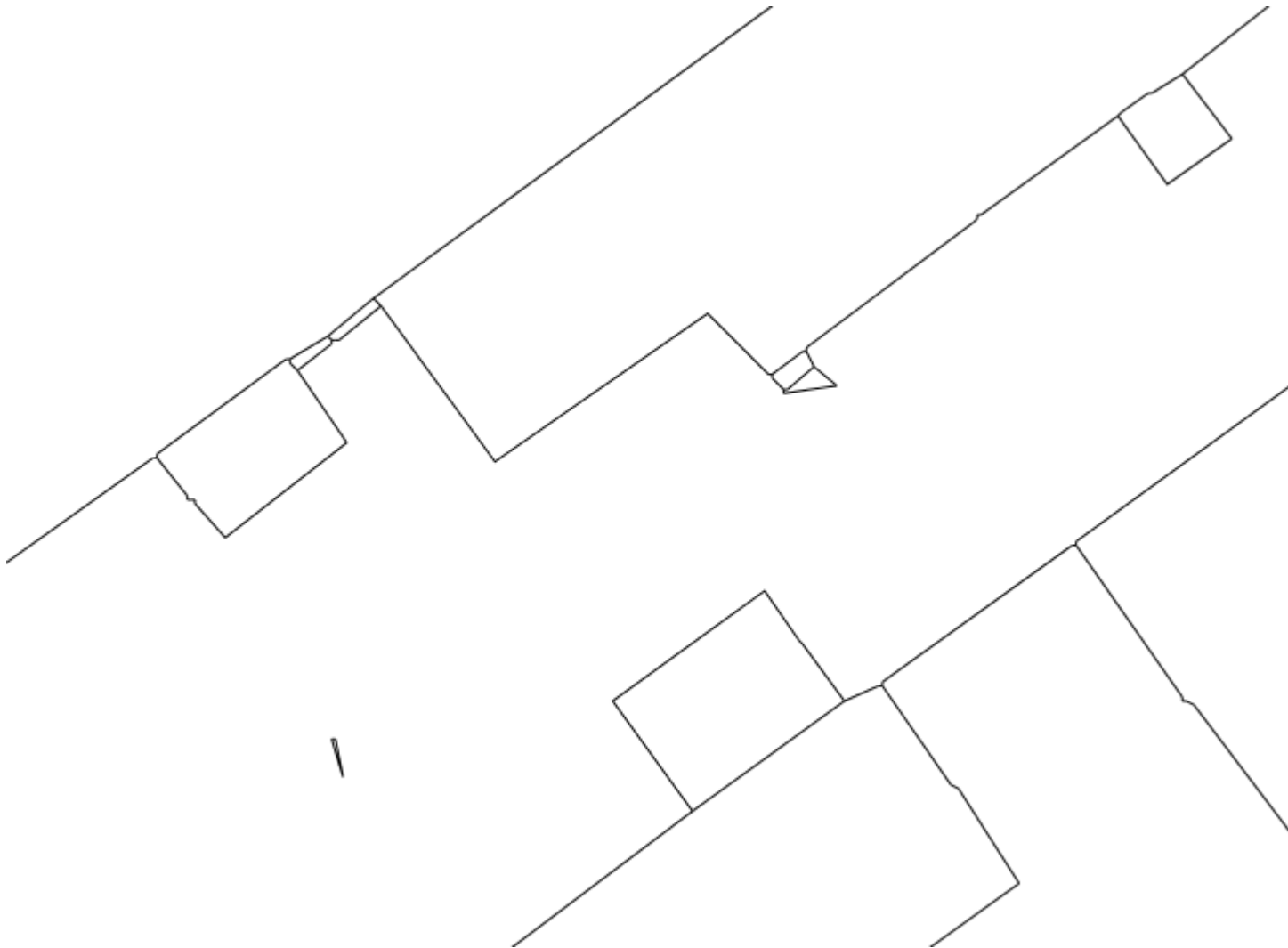
Vektorizálás folyamata

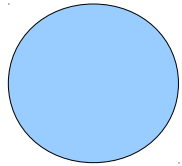
Rajztisztítás, rövid lógó vonalak megszüntetése



Vektorizálás folyamata

Douglas-Peucker algoritmus alkalmazása után





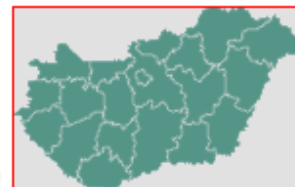
TÁRSADALMI-GAZDASÁGI ADATOK

- Lehetnek egyediek vagy aggregáltak, a magyar törvény csak az utóbbiak használatát engedi
- Forrásuk felmérés vagy előírt statisztikai adatgyűjtés
- Földrajzi kapcsolat nélkül nincs sok hasznuk
- Statisztikai, ingatlan nyilvántartási, népesség nyilvántartási, szállítási, stb. adatbázisok
- Az USA Népszámlálási hivatalának TIGER adatbázisa

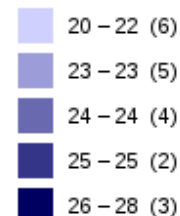
http://tigerweb.geo.census.gov/tigerwebmain/TIGERweb_main.html
az új népszámlálási WMS-ek tartalmazzák az **ACS 2013** adatait is

- KSH területi adatok (STADAT, T-Star)
https://www.ksh.hu/interaktiv_moterkepek

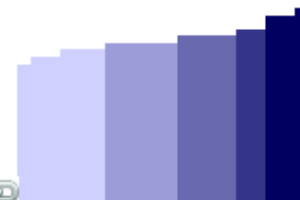
Száz aktív korúra jutó gyermek, 2011



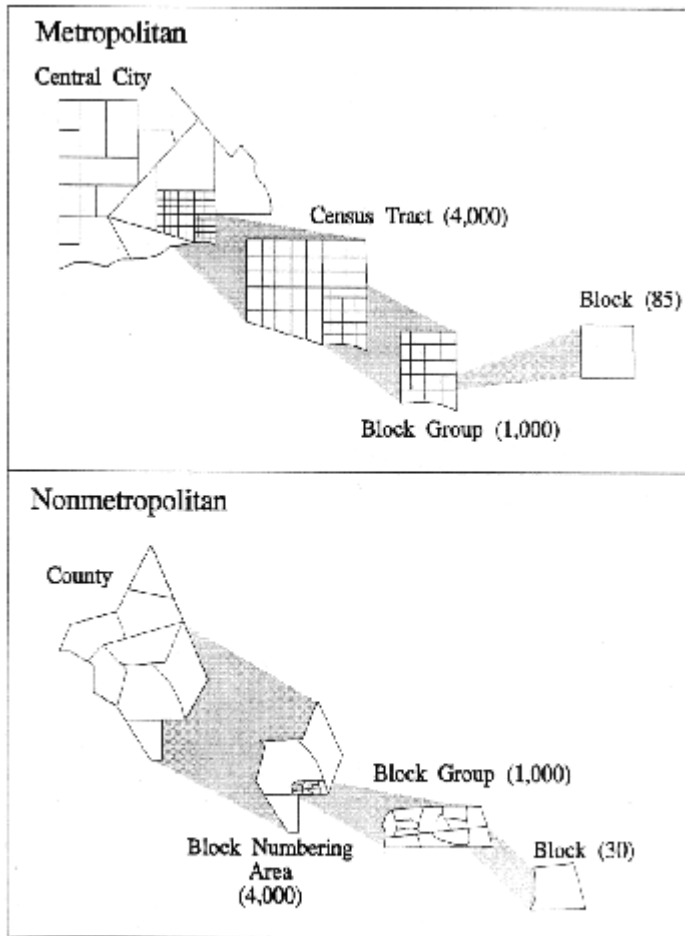
fő



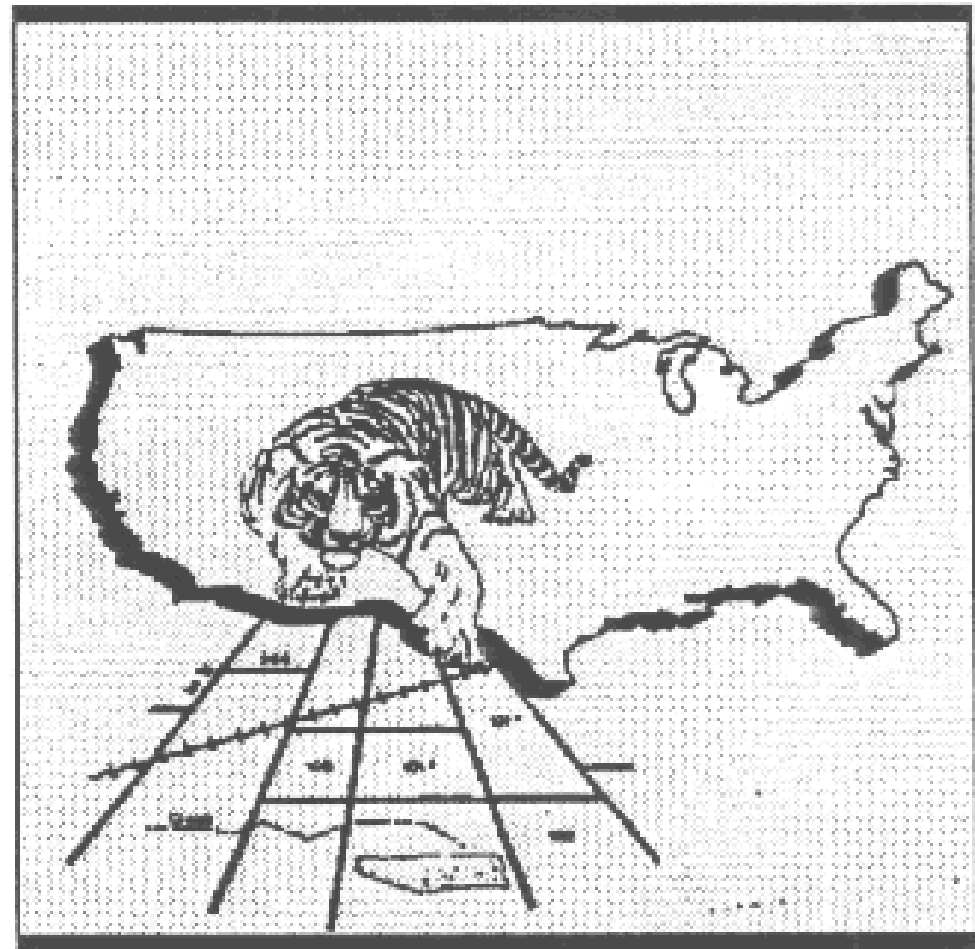
- Régiók
- Megyék
- Járások
- Települések



USA NÉPSZÁMLÁLÁSA - TIGER



Heirarchy of Census Areas, 1990
(Values in brackets indicate average population)



Környezeti és természeti erőforrás adatok

- **ADATFORRÁSOK**

- Tematikus
- Topográfiai
- Távérzékelési

- **TÁVÉRZÉKELÉS ÉS GIS**

- Hullámsávok
- A képek méretaránya
- Magasság
- Képfeldolgozás
- Osztályozás
- Osztályozási problémák
- A távérzékelte adatok használata a GIS-ben

ADATFORRÁSOK

Hagyományosan, kis felbontású raszteres rendszerek, topográfiai, mezőgazdasági, vízrajzi, geológiai, talajtani, meteorológiai, stb. adatokat tartalmaznak

A multispektrális távérzékelési műholdak 4-40 méteres pixel felbontásban több hullámsávban rögzítenek, tehát egyszerre több képet készítenek. A képek kombinációi, összehasonlítva ismert földi objektumok hasonló kombinációival lehetővé teszik a jelenetek automatikus osztályozását és GIS-be illeszthető foltterképek létrehozását.

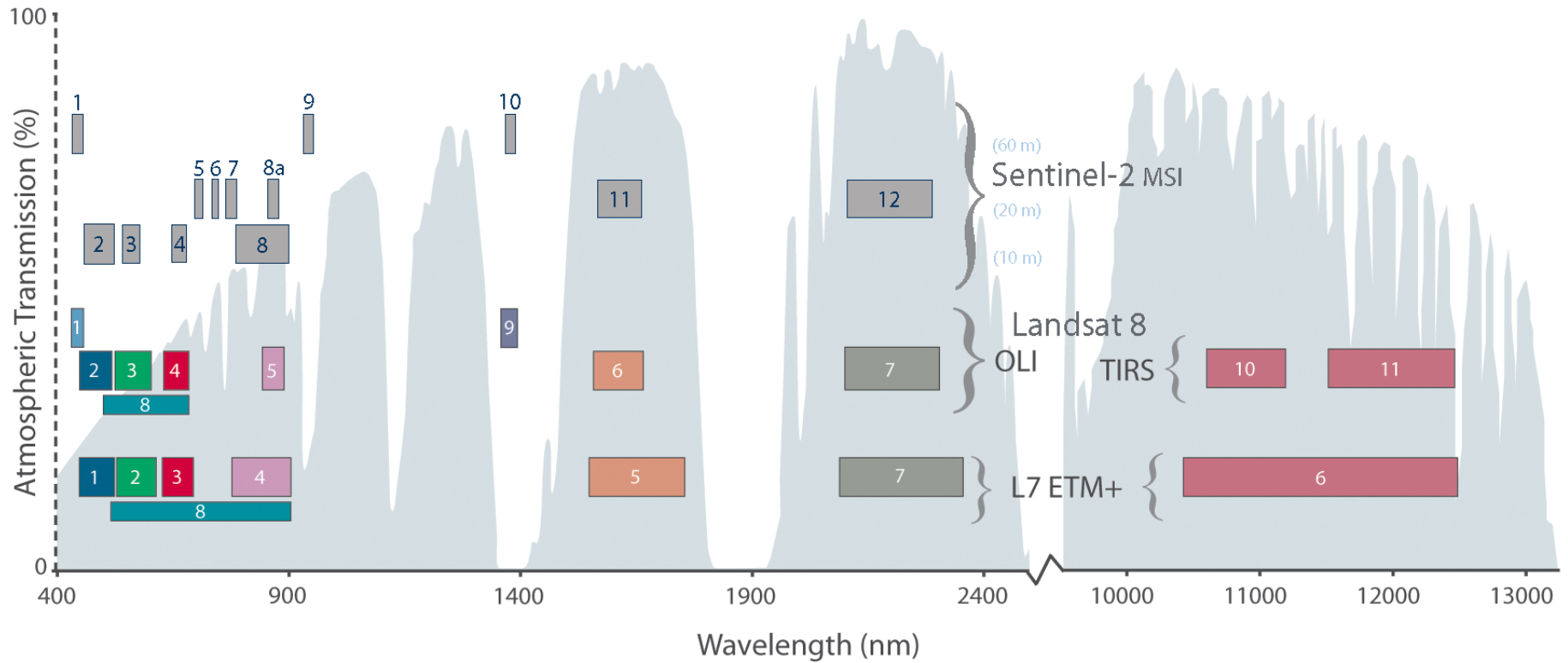
Példa a **CORINE** felszínborítás adatbázis

vagy a magyarországi **parlagfű monitorozás**.

Sentinel műholdak (EU Copernicus program)

Multispektrális sávok

Comparison of Landsat 7 and 8 bands with Sentinel-2



Multispektrális sávok

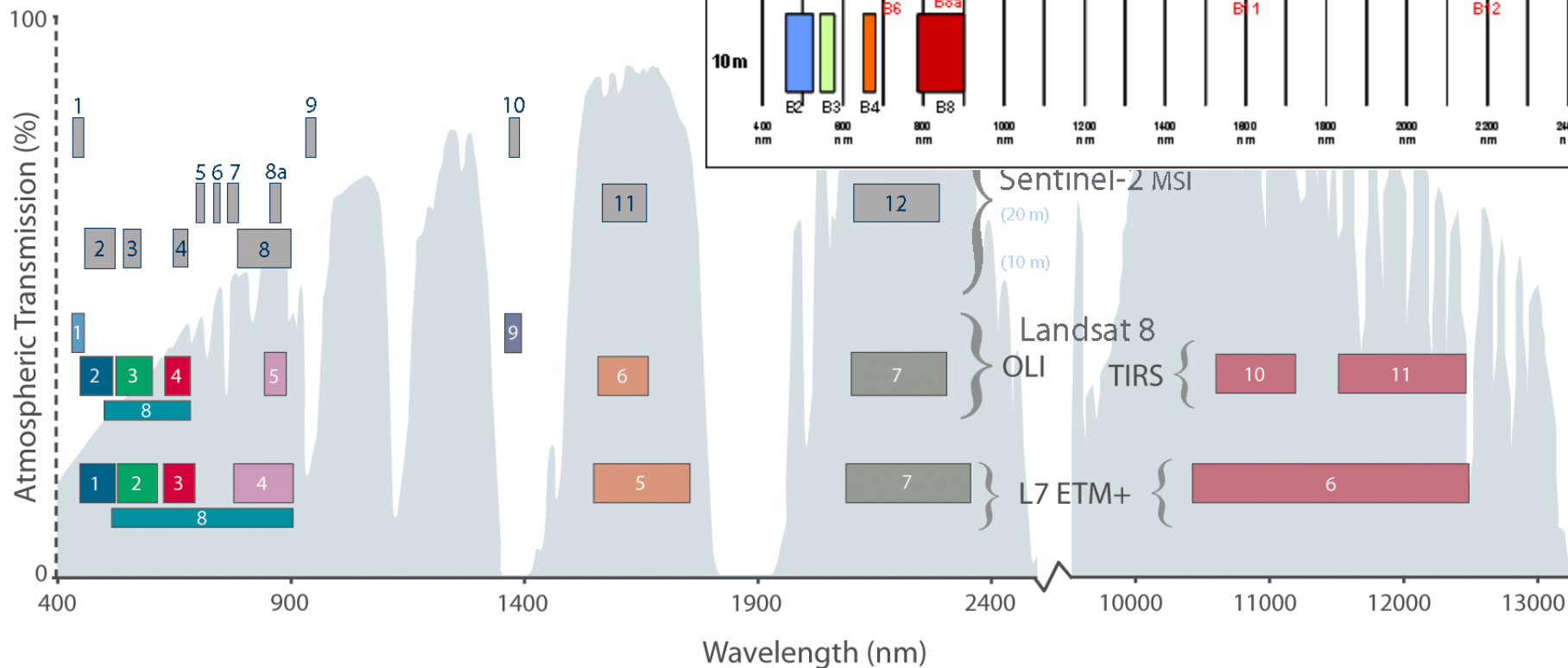
390-750 nm látható

780-1000 nm infra

200-400 nm ultraibolya

> 1000 nm rádió hullámok

Comparison of Landsat 7 and 8 bands with Sentinel-2 MSI



Térbeli adatbázisok, mint a valóság modelljei

- **Adatbázis tartalma és a szervezés feladata**
- **Alapvető adatbázis elemek**
- **Adatbázis tervezés**

Adatbázis tartalma és a szervezés feladata

Az adatbázist a kérdéses intézmény feladatainak beható elemzése előzi meg

A vizsgálatban szükséges a geometriai felbontás, leíró adat pontosság és az adathasználat gyakoriságának a feltárása is.

Alapvető adatbázis elemek







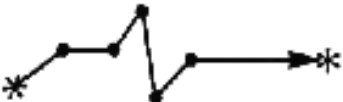
A térbeli adatok, a való világ entitásai, pont, vonal, felület (terület) formában kerülnek tárolásra az adatbázisban.

Ezekhez a geometriai adatokhoz az entitásokat a feladatokhoz szükséges mértékben jellemző leíró adatokra - attribútumokra van szükségünk.

Basic 0-Dimensional Object Types

point	•
node	*

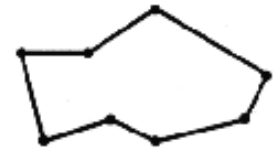
Basic 1-Dimensional Object Types

line	
line segment	
string	
arc	
link	
directed link	
chain	

Basic 1-D Spatial Object Types (Continued)

ring

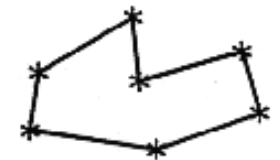
1) ring created from string(s).



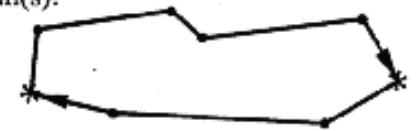
2) ring created from arc(s).



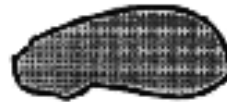
3) ring created from links.



4) ring created from chain(s).



area

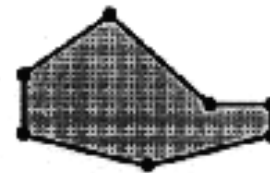


interior area

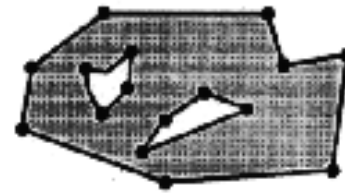


polygon

1) simple polygon



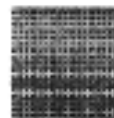
2) complex polygon



pixel



grid cell



Adatbázis tervezés

A való világ leképezése (modellezése) az adatbázisba három lépésben történik:

1. **Koncepcionális modell**, melyben meghatározzák az adatmodell milyenségét, valamint azt, hogy az entitásokhoz milyen attribútumok tartoznak, és hogy miként kapcsolódnak egymáshoz az entitások. Rendszerint grafikus terv: **ER diagram**.
2. Logikai tervezést a szoftver adatmodellező nyelven kell végezni, **RDBMS** esetében ez az **SQL**.
3. A fizikai tervezést ma már a DBMS szoftver automatikusan végzi

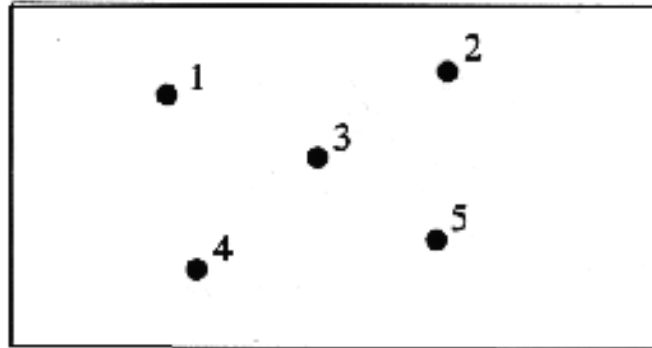
Térbeli objektumok és adatbázis modellek

- **Pont adatok**
- **Vonal adatok**
 - Hálózat entitások
 - Hálózat tulajdonságok
 - Attribútumok
 - Hálózatok, mint lineárisan címzett rendszerek
- **Területi adatok**
 - 1. Környezeti/természeti erőforrás zónák
 - 2. Társadalmi-gazdasági zónák
 - 3. Ingatlan adatok
 - Területi fedvény (areal coverage)
 - Lyukak és szigetek
- **Folytonos felszínek megjelenítése**

Vonal adatok

- **Hálózat entitások:** infrastrukturális hálózatok, természetes hálózatok
- **Hálózatok tulajdonságai:** csomópontokból és azokat összekötő vonalszakaszokból áll, nem szintbeli keresztezések, fordulási tilalmak, egyirányúság
- **Attribútumok:** vonalaknál - a forgalom iránya, csővezeték átmérője, távvezeték feszültsége, folyó vízhozama, stb. **Ha a szakasz attribútuma megváltozik elvileg csomópont kell** (attribútum álcsomópont). Csomópontoknál: a villanyoszlop magassága és szerelvényei, stb.
- **A hálózatok gyakran címzettek:**
(házszámok, szelvényszámok)
lineáris referencia – vonalhálózat menti címzés, összekapcsolás

Pont adatok



Multipoint
több pont alkot egy
elemet és egy
attribútum rekord
tartozik hozzájuk

Wells

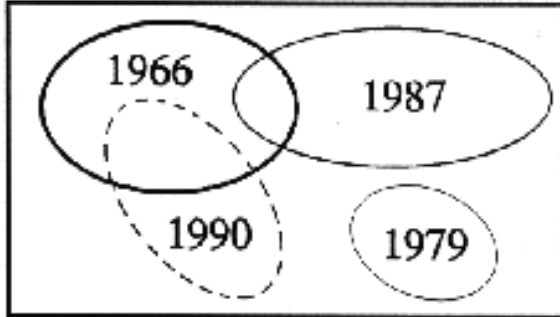
ID	Northing	Easting	Depth (m)	Salinity (ppm)	Date Drilled	Owner
1	4673000	252500	175	156	5-1-35	Dickinson
2	4674000	254500	250	228	8-5-35	Murray
3	4671000	253500	225	123	6-7-57	Smith
4	4667000	253000	150	457	4-4-46	McBran
5	4668000	254000	105	666	5-28-68	Harris

Vonal adatok

- **Hálózat entitások:** infrastrukturális hálózatok, természetes hálózatok
- **Hálózatok tulajdonságai:** csomópontokból és azokat összekötő vonalszakaszokból áll, nem szintbeli keresztezések, fordulási tilalmak, egyirányúság
- **Attribútumok:** vonalaknál - a forgalom iránya, csővezeték átmérője, távvezeték feszültsége, folyó vízhozama, stb. **Ha a szakasz attribútuma megváltozik elvileg csomópont kell** (attribútum álcsomópont). Csomópontoknál: a villanyoszlop magassága és szerelvényei, stb.
- **A hálózatok gyakran címzettek:**
(házszámok, szelvényszámok)
lineáris referencia – vonalhálózat menti címzés, összekapcsolás

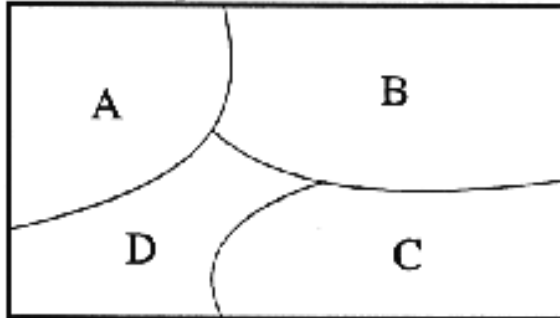
Felület (területi) adatok

1. Entities are separate



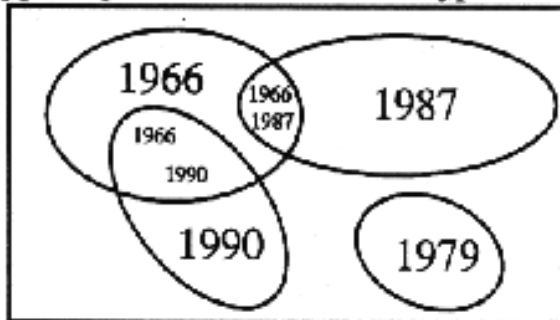
Spagetti modell

2. Entities fill the space



Topológikus modell,
hézag és átfedés nélkül

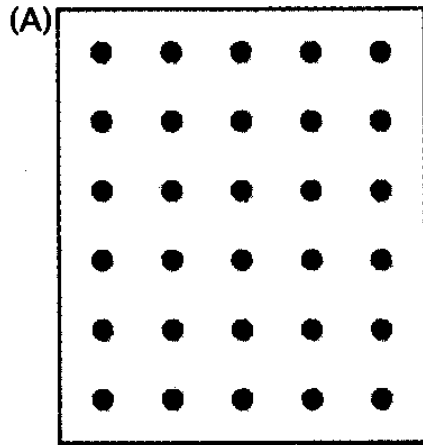
3. First type represented as second type



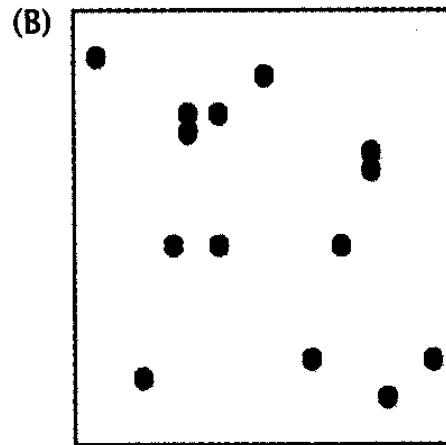
Topológikus modell hézagokkal

Multipolygon elemek

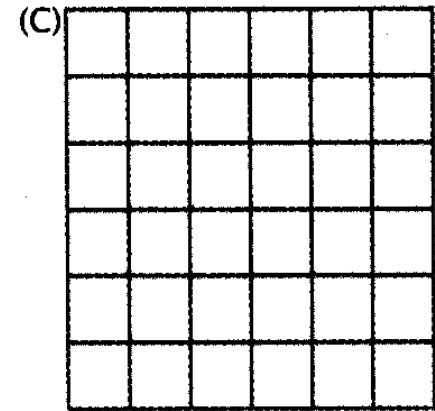
Folyamatos felszínek reprezentálása



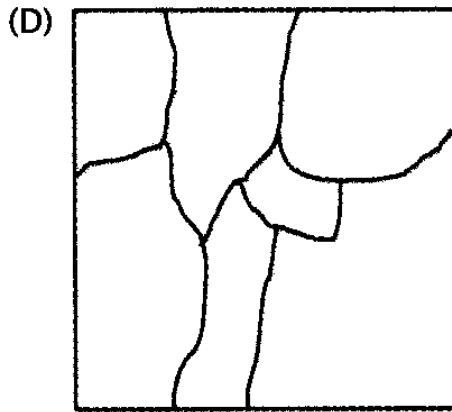
Szabályos minta pontok



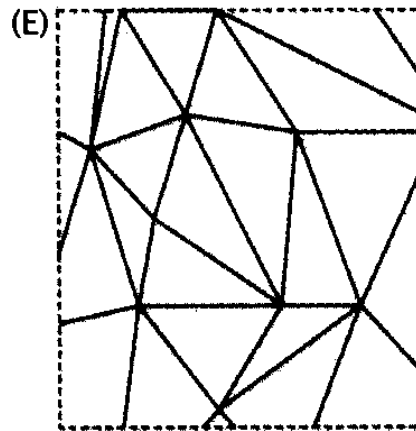
Szabálytalan minta pontok



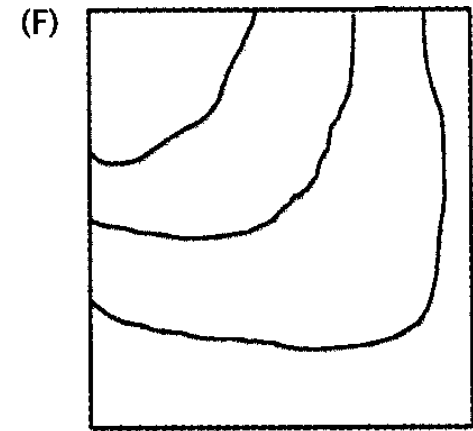
Derékszögű cellák



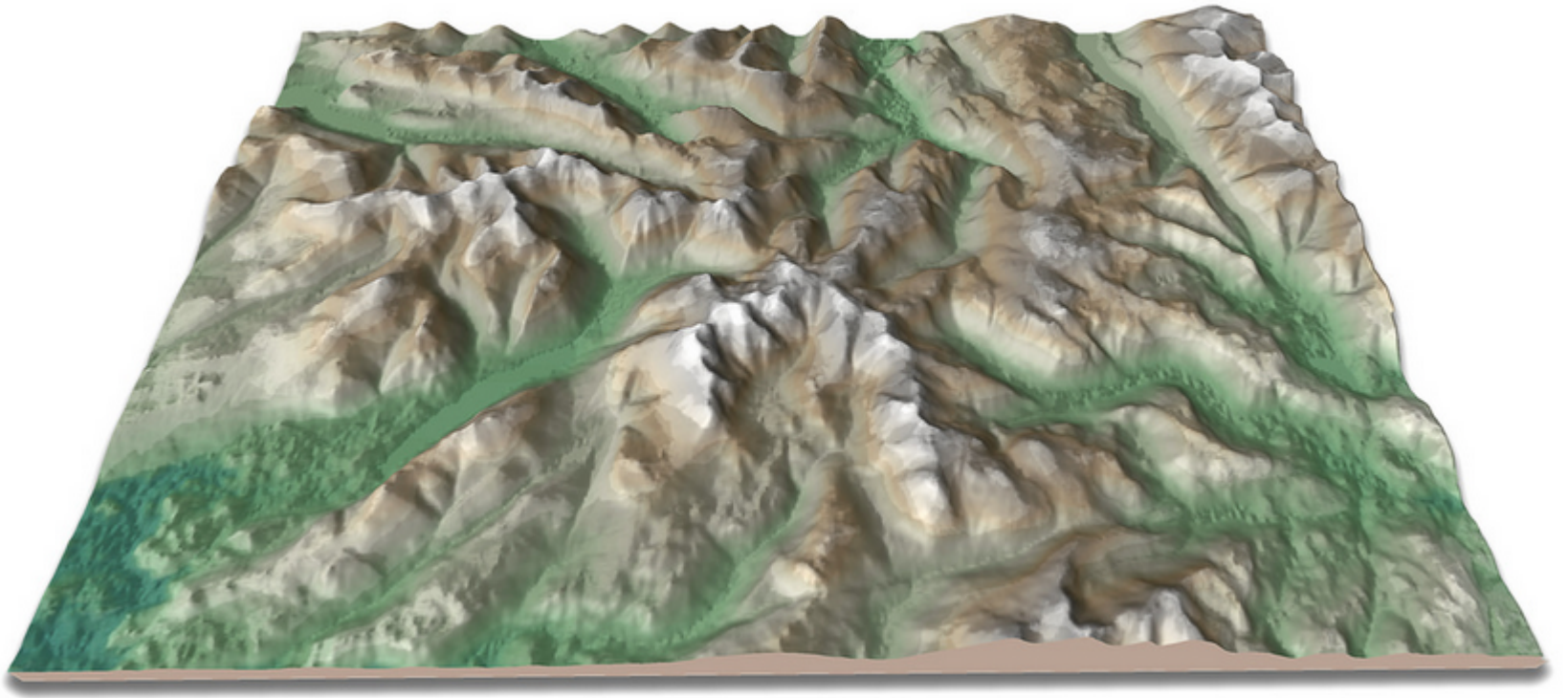
Szabálytalan alakú sokszögek



Delauney háromszögelés (TIN)

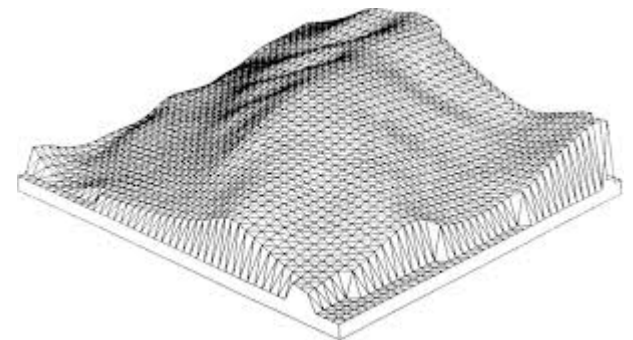
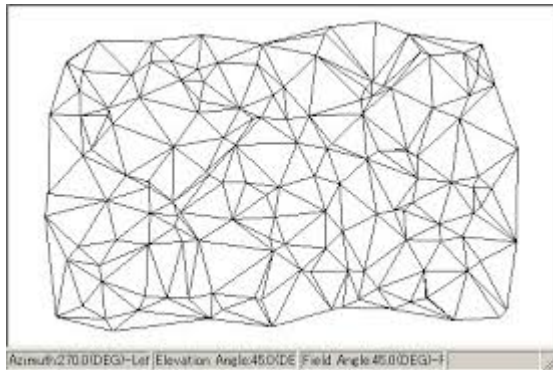


Szintvonalak



TIN

DEM



Azimuth:270.01DEG-Left Elevation:Angle:45.01DE Field:Angle:45.01DEG-1

Térbeli objektumok közötti kapcsolatok

- **A kapcsolatok három típusa**
 - rész — egész**
 - geometria — geometria**
 - attribútum — attribútum**
- **Példák térbeli kapcsolatokra**
 - **pont — pont**
 - **pont — vonal**
 - **pont — terület**
 - **vonal — vonal**
 - **vonal — terület**
 - **terület — terület DE-9IM**

A kapcsolatok három típusa

1. kapcsolatok, amelyeket arra használunk, hogy egészen egyszerű objektumokból egy komplexet alkossunk
-pl. kapcsolat a vonal (lánc) és az őt felépítő rendezett ponthalmaz között
2. kapcsolat, mely számítható a objektumok koordinátaiból
-pl. két vonalat vizsgálhatunk, hogy metszik-e egymást - a "keresztezés" kapcsolat számítható
3. Azokat a kapcsolatokat, amelyeket nem számíthatunk ki a koordinátaiból, meg kell adnunk az adatbázis felépítésekor

A kapcsolatok három típusa

1. kapcsolatok, amelyeket arra használunk, hogy egészen egyszerű objektumokból egy komplexet alkossunk
-pl. kapcsolat a vonal (lánc) és az őt felépítő rendezett ponthalmaz között
2. kapcsolat, mely számítható a objektumok koordinátaiból
-pl. két vonalat vizsgálhatunk, hogy metszik-e egymást - a "keresztezés" kapcsolat számítható
3. Azokat a kapcsolatokat, amelyeket nem számíthatunk ki a koordinátaiból, meg kell adnunk az adatbázis felépítésekor

Példák térbeli kapcsolatokra

Pont-pont

pl. a talajvíz kúthoz legközelebb eső veszélyes szennyező forrás

Pont-egyenes

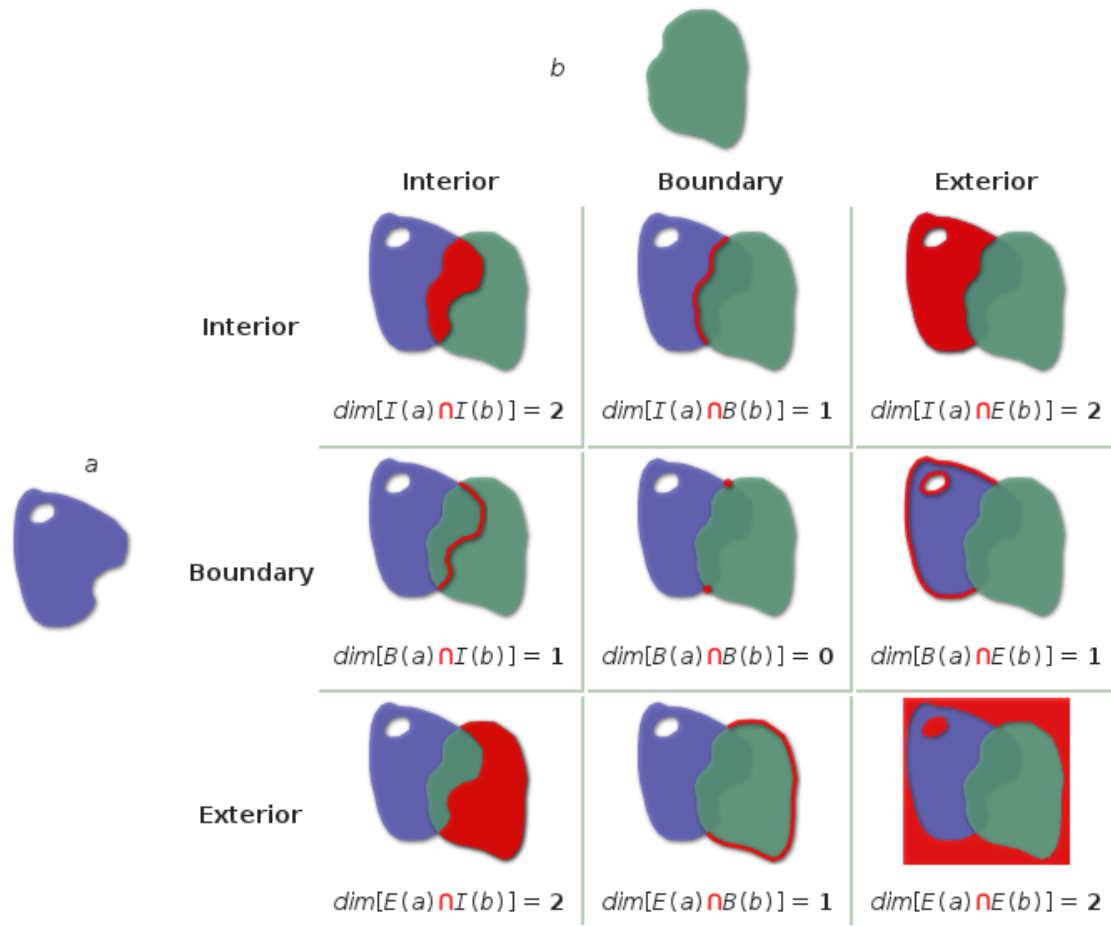
pl. kereszteződés ennek az utcának a végén

Pont-terület

pl. fogyasztók az azonos irányító számú körzeten belül

DE-9IM

Dimensionally Extended 9 Intersection Model



Két elem metszetének dimeziója

Lehetséges értékek:

-1, 0, 1, 2

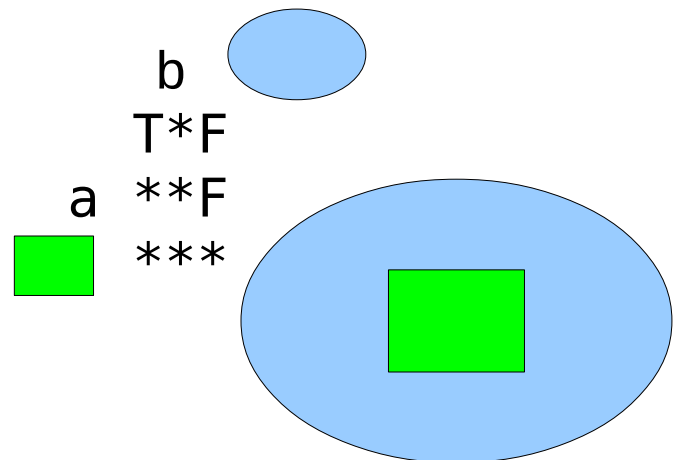
Egyszerűsített jelölés:

T: 0, 1, 2

F: -1

*: nincs jelentősége

pl. **a** beleesik **b**-be



212101212

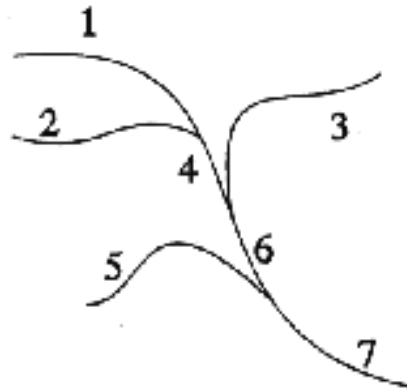
TTTTTTTTT

Üzletek, utca, telkek, az ábrán mind a három kapcsolat típus megjelenik



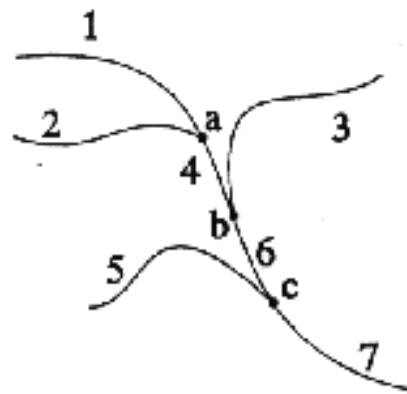
Kapcsolatok kódolása attribútumokként

Option A



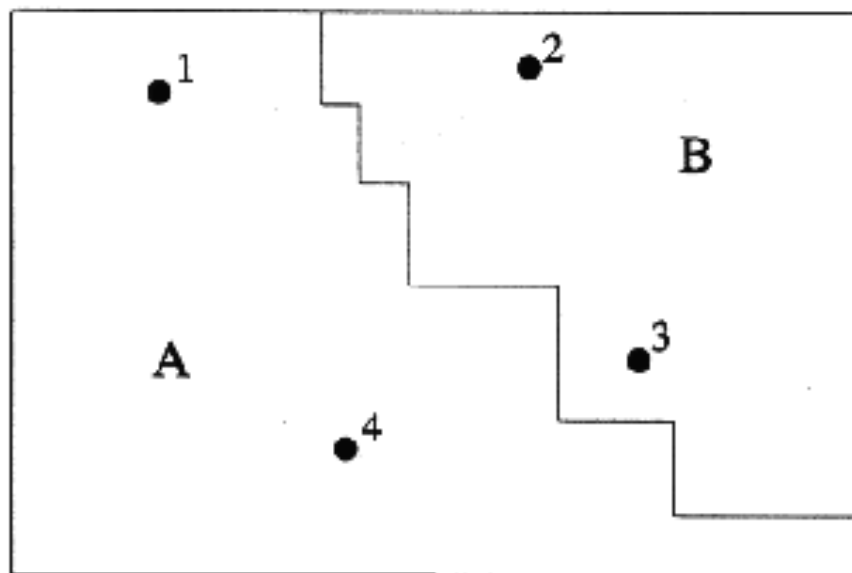
Link	Flows To
1	4
2	4
3	6
4	6
5	7
6	7

Option B



Link	To
1	a
2	a
3	b
4	b
5	c
6	c

Node	To
a	4
b	6
c	7



Original Attributes:

Well ID	Depth	Flow
1	150	2000
2	200	2500
3	100	3000
4	150	2500

Added Attributes:

County
A
B
B
A

County	Population
A	20,000
B	35,000

Flow
4500
5500

Objektum párok

Az objektum párok attribútumait úgy lehet elképzelni, mint egy táblázatot, amelyben az egyik objektum van az egyik sorban, míg a másik objektum egy oszlopot foglal el és a kereszteződésükben lévő cella értéke jelenti a kapcsolatot kettőjük között

Sokféle kifejezés létezik ennek a fogalomnak a bemutatására pl. kapcsolat mátrix, kapcsoló tábla, [Descartes-szorzat](#)

Kartográfiai és topológiai adatbázisok

A térbeli adatbázist gyakran topológiaiainak nevezik, ha egy vagy több a következő kapcsolatok közül számítható és tárolható

- a vonalszakaszok összefüggése a metszéspontokban
- a vonalak (láncok) rendezett halmaza, amely meghatározza a poligon határokat
- szomszédsági kapcsolat a felületek között

A gyakorlatban, a "topológiai" azt jelenti, hogy bizonyos kapcsolatokat tárolnak, és jobban használhatóvá teszik az adatokat a különböző térbeli elemzésekre

- ezzel ellentétben, az adatbázis "kartográfiai" ha a fent említett feltételek hiányoznak

Síkbeli kiterjesztés

két terület nem fedheti egymást

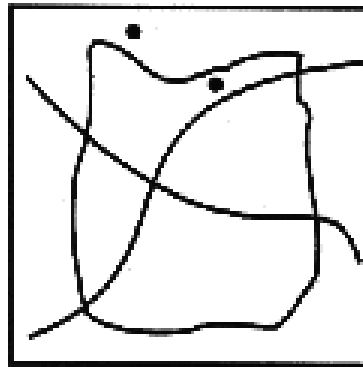
minden helynek vagy pontosan egy területen belül vagy a határon kell lennie

0-rendű cella = vagy önálló pont vagy csomópont vagy vonal végpont,

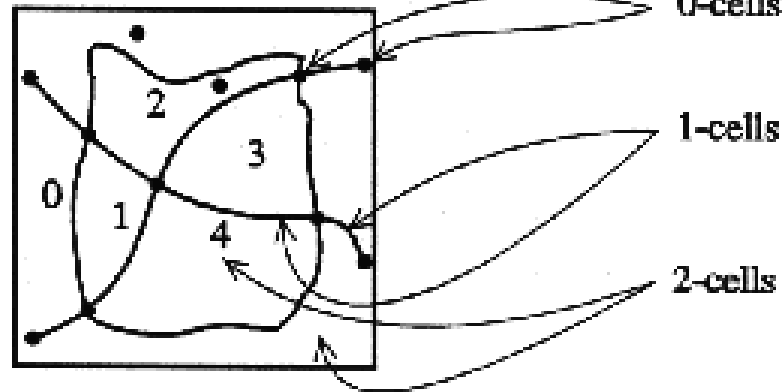
1-rendű cellák 0-rendű cellákban végződnek

2-rendű cellákhoz tartozik minden hely a vizsgált szelvényben

Before:



After:



Results:

- * 0-cells are isolated (points) or adjacent to one or more 1-cells (nodes)
- * 1-cells end in two 0-cells
- * 1-cells lie between two 2-cells
- * each line between two adjacent 0-cells is assigned to a single 1-cell
- * each place between 1-cells is assigned to a single 2-cell (outside world is 2-cell 0)

Kapcsolatok a raszter rendszerben

County Layer

1	1	1	2	2	2	2	2	2
1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	2	2	2	2	2
1	1	1	1	1	1	2	2	2
1	1	1	1	1	1	1	2	2
1	1	1	1	1	1	1	1	1

County Attribute Table

ID	County
1	A
2	B

Well Layer

0	1	0	0	0	2	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	3	0	0
0	0	0	4	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0

Well Attribute Table

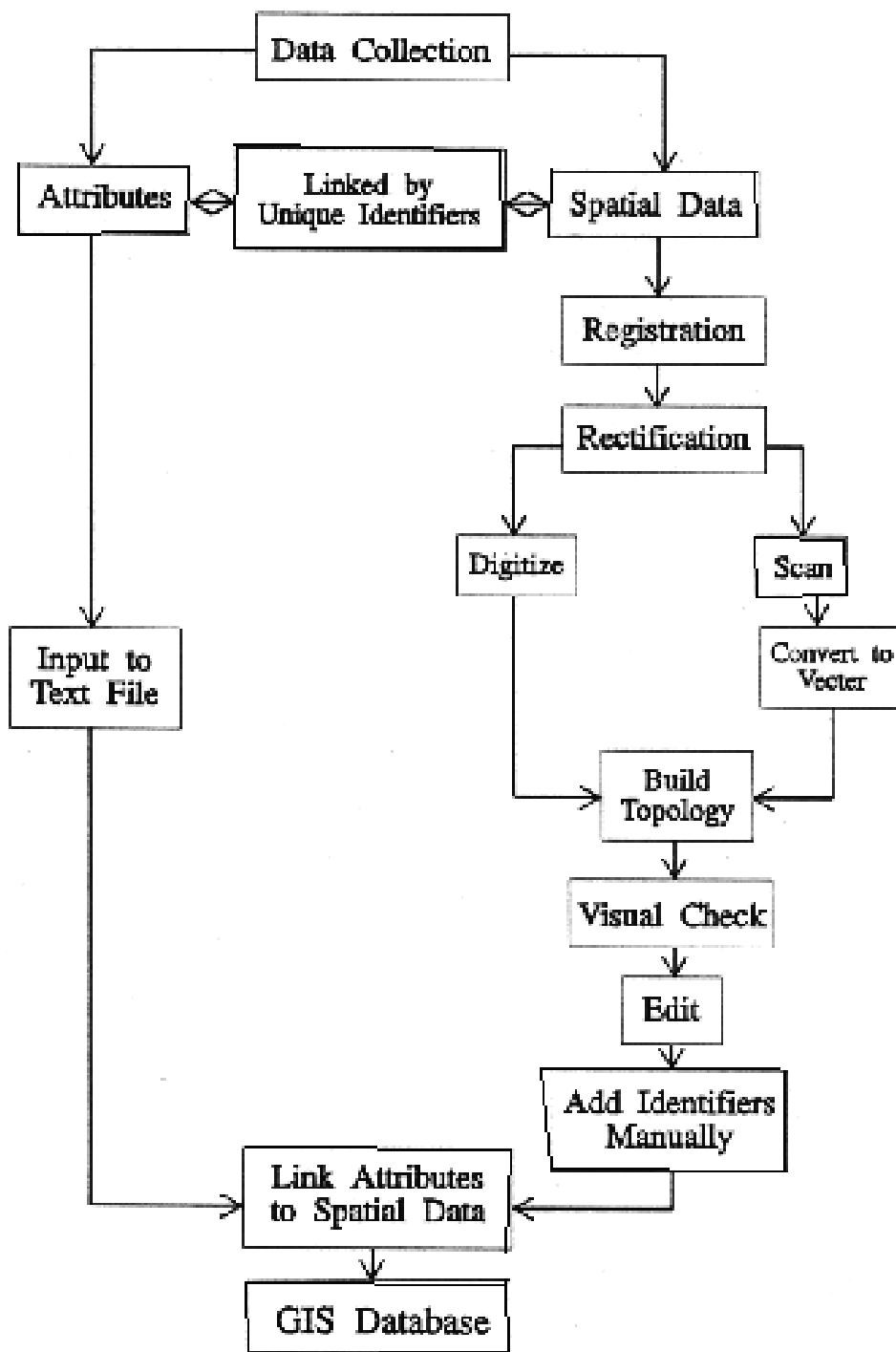
Well ID	Depth	Flow
1	150	2000
2	200	2500
3	100	3000
4	150	2500

csak kevés raszter rendszer kapcsolódik attribútum táblázathoz és ad ilyen típusú lehetőséget az attribútum táblázat kiterjesztésére

a legtöbb nem kezeli a térbeli objektumok közötti kapcsolatokat

A VEKTOR, VAGY OBJEKTUM KÖZPONTÚ GIS

- ADATBÁZIS LÉTREHOZÁSA
- ATTRIBÚTUMOK HOZZÁADÁSA
- TOPOLÓGIAI ADATBÁZIS
- PÉLDA VEKTOR GIS ELEMZÉSRE



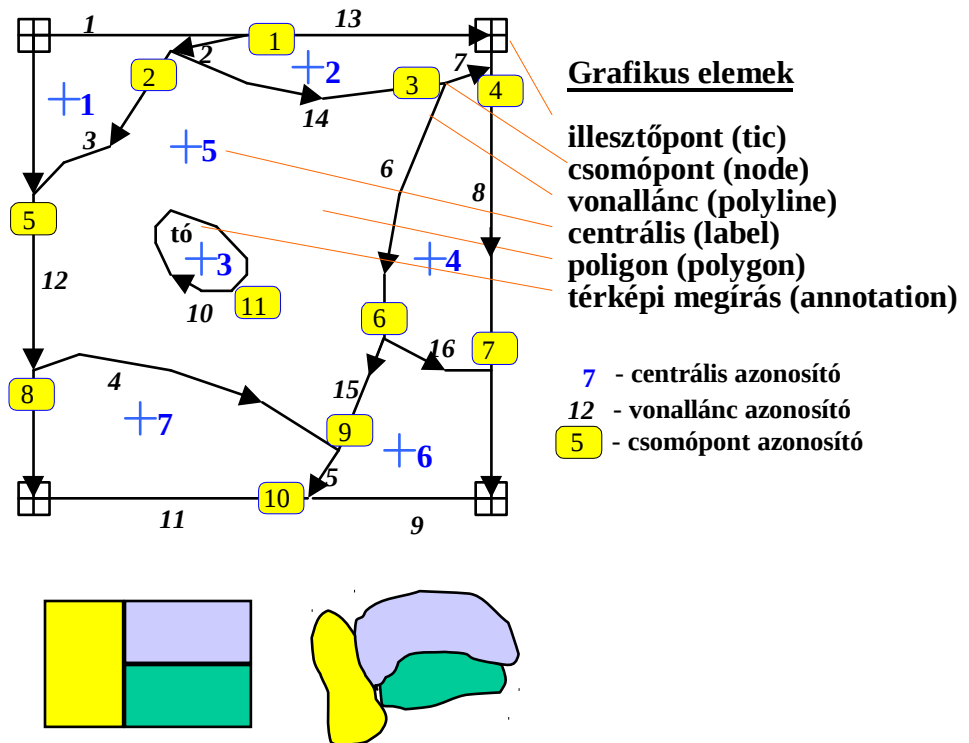
ADATBÁZIS LÉTREHOZÁSA

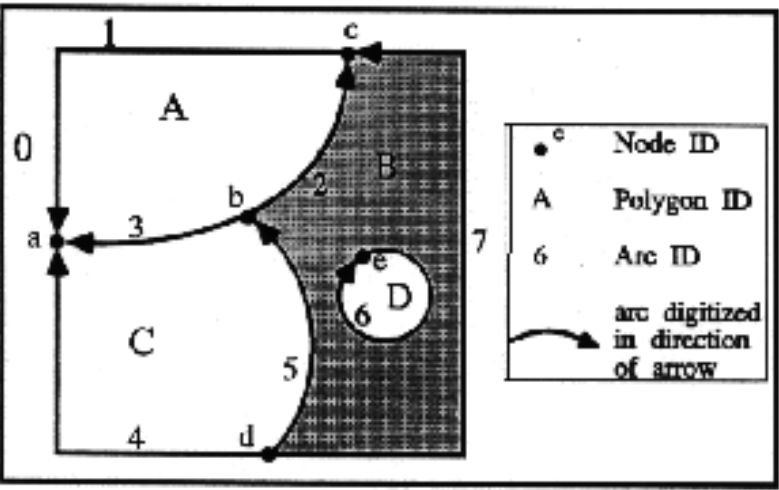
ATTRIBÚTUMOK HOZZÁADÁSA

Topológia

- A térképi elemek közötti folytonossági és szomszédossági viszonyok leírása
- A topológiai adatok a koordináta-rendszer választásától függetlenek (invariánsak)
- Az elemzések végrehajtását gyorsítják, pl. útvonal keresés

FNODE	TNODE	LPOLY	RPOLY	LENGTH	ID
1	5	1	-1	287	1
1	2	2	1	82	2
2	5	5	1	143	3
8	9	5	7	223	4
9	10	6	7	43	5
3	6	4	5	195	6
3	4	2	4	51	7
4	7	-1	4	204	8
7	10	-1	6	185	9
11	11	3	5	101	10
8	10	7	-1	264	11
5	8	5	-1	102	12
1	4	-1	2	248	13
2	3	2	5	213	14
6	9	6	5	59	15
6	7	4	6	89	16





Arc ID	Left Poly	Rt Poly	From Node	To Node
1	A	0	c	a
2	A	B	b	c
3	C	A	b	a
4	0	C	d	a
5	C	B	d	b
6	B	D	e	e
7	B	0	d	c

Polygon ID	No. of Arcs	List of Arcs
A	3	-1, -2, 3
B	4	2, -7, 5, 0, -6
C	3	-3, -5, 4
D	1	6

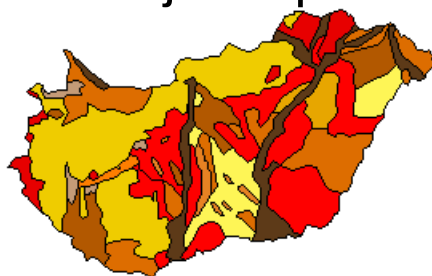
TOPOLÓGIKUS ADATBÁZIS

Vektoros elemzés végrehajtása

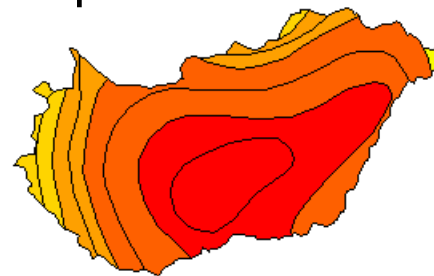
Vízrajzi térkép



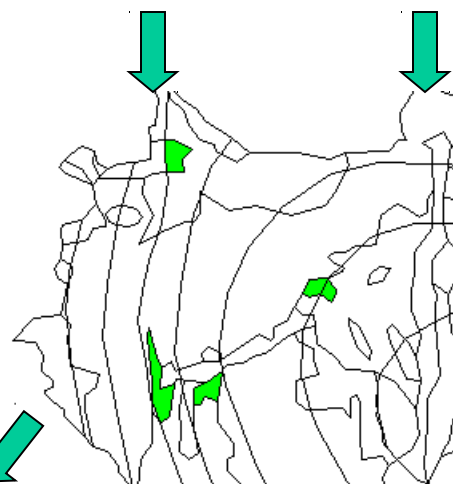
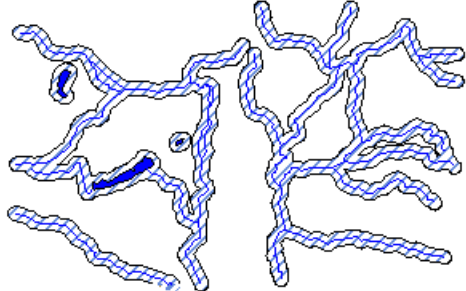
Talajtérkép



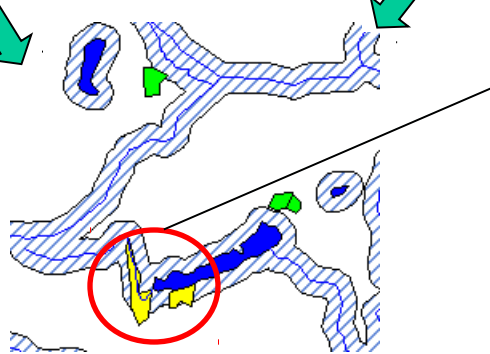
Napsütéses órák



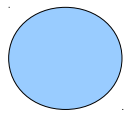
10 km-es övezet



Réti talaj és
napsütéses órák >
1800



Minden feltételt
kielégítő területek



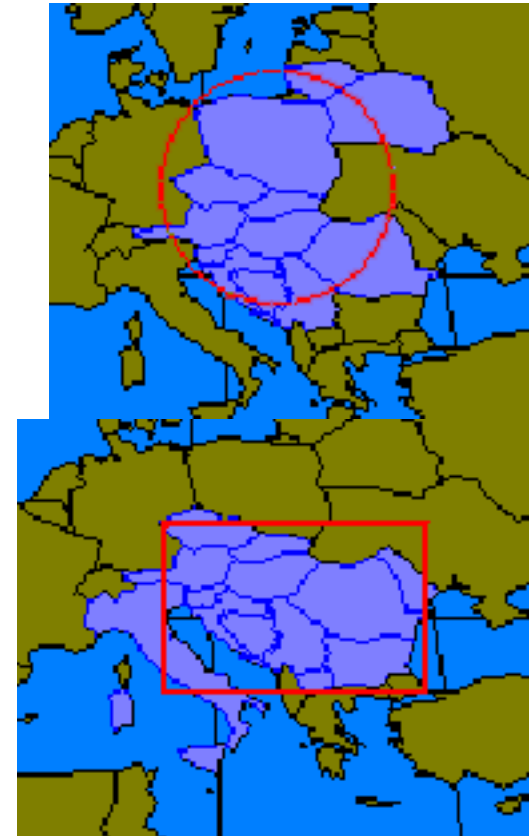
A VEKTOR GIS LEHETŐSÉGEI

- EGYSZERŰ MEGJELENÍTÉS ÉS LEKÉRDEZÉS
 - Megjelenítés
 - Szabványos lekérdezési nyelv (SQL)
 - Boole műveletek (logikai)
 - Az SQL kiterjesztése térbeli lekérdezésekre
PostgreSQL, PostGIS
- ÚJRA OSZTÁLYOZÁS, SZÉTVÁLASZTÁS ÉS EGYESÍTÉS
- TOPOLÓGIAI ÁTLAPOLÁSOK
 - Pont a poligonban
 - Vonal a poligonon
 - Poligon a poligonon
- ÖVEZET

Eszközök a kérdések megválaszolásához

I.

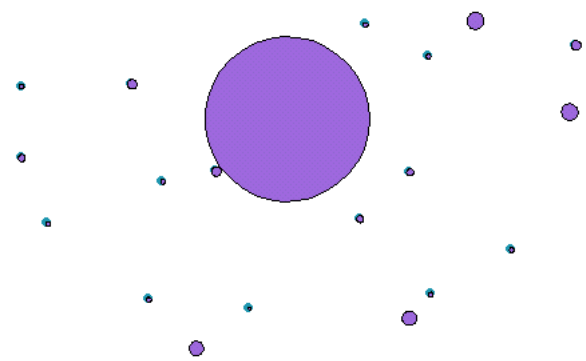
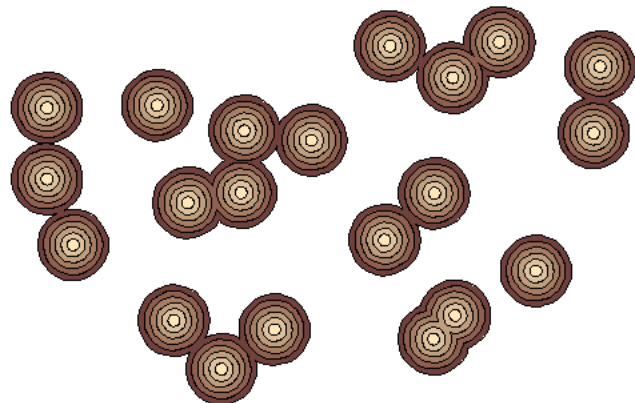
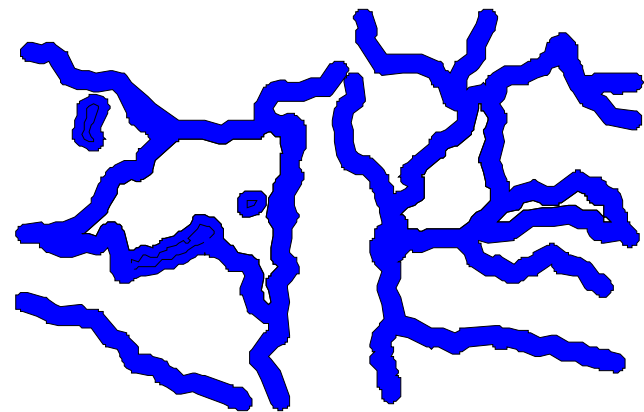
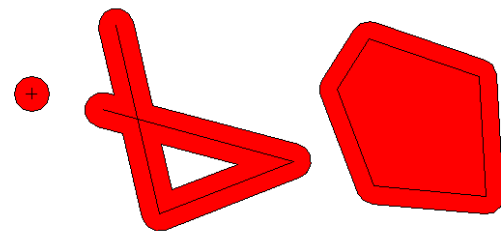
- Szelekció
 - Adattábla alapján (Hol vannak?)
 - SQL lekérdezések
 - Geometriai feltételekkel (Mi van itt?)
 - Kattintással
 - Körbe beleeséssel
 - Téglalapba eséssel
 - Poligonba eséssel
 - Teljes, részleges beleesés, centrális alapján
 - Térbeli összekapcsolás két réteg között
 - Tematikus térkép készítés



Eszközök a kérdések megválaszolásához

II.

- Övezet generálás
 - Közel vagy távol valamitől
 - Konstans értékkel
 - Attribútum értéke alapján
 - Többszörös övezet



Eszközök a kérdések megválaszolásához III.

- Átfedés vizsgálat (egyik réteg poligonokat tartalmaz)

Unió
Metszet

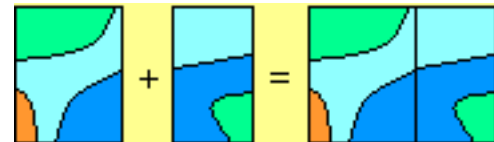


- Egyéb műveletek

Kivágás

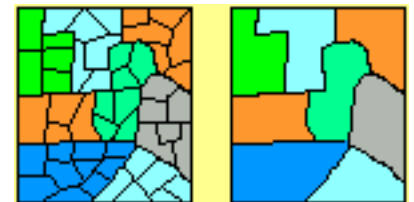


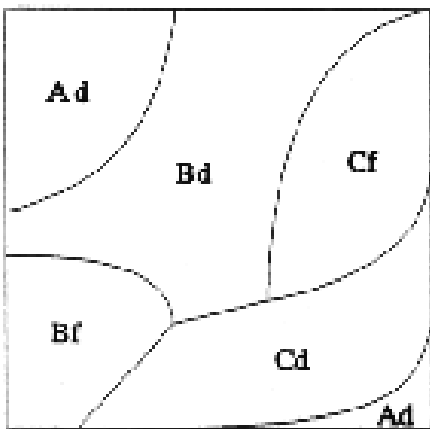
Egyesítés



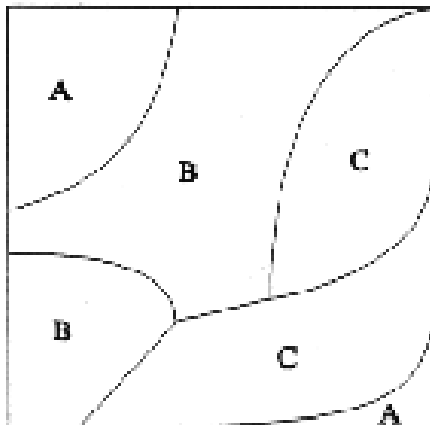
Összevonás (dissolve)

Töredék poligonok (sliver)

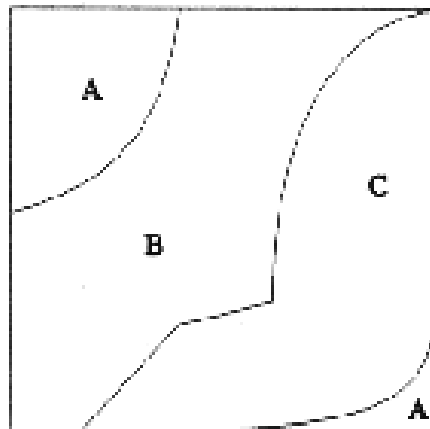




Soil Types A, B and C
with growth potentials d and f



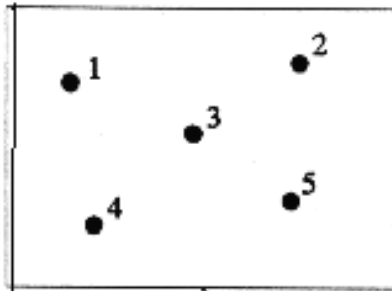
Soil Types A, B and C



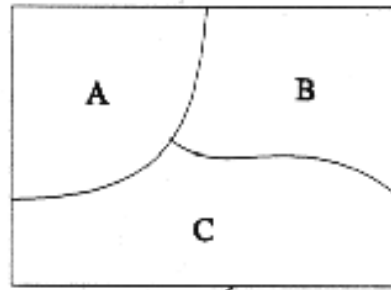
Soil Types A, B and C

ÚJRA OSZTÁLYOZÁS, SZÉTVÁLASZTÁS ÉS EGYESÍTÉS

Wells

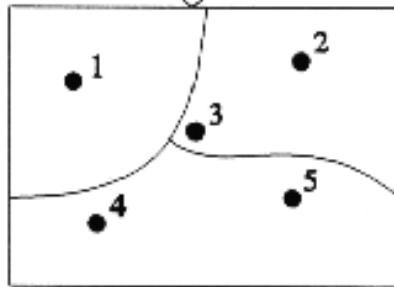


Counties



ID	Owner
1	Dickinson
2	Murray
3	Smith
4	McBran
5	Harris

ID	County
A	Black
B	Cole
C	Fall

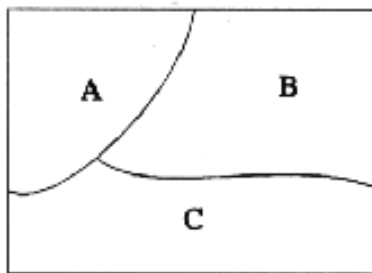
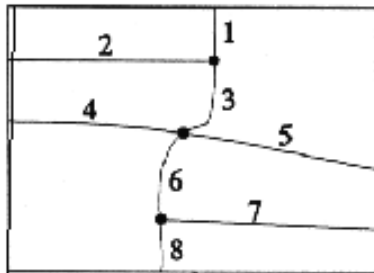


ID	County	Owner
1	Black	Dickinson
2	Cole	Murray
3	Cole	Smith
4	Fall	McBran
5	Fall	Harris

TOPOLÓGIAI
ÁTLAPOLÁSOK
pontok a poligonokban

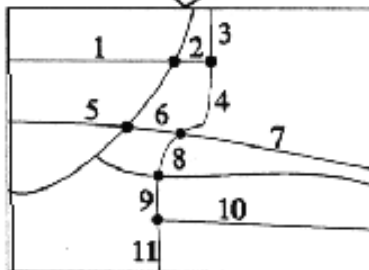
Roads

Counties



ID	Hwy.
1	35
2	22
3	35
4	60
5	60
6	35
7	82
8	35

ID	County
A	Black
B	Cole
C	Fall

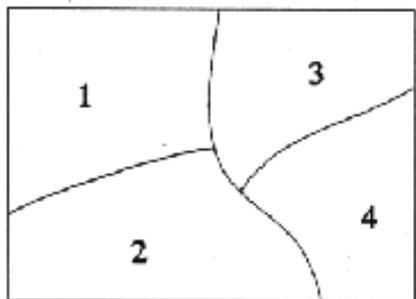


ID	Original	Hwy.	County
1	2	22	Black
2	2	22	Cole
3	1	35	Cole
4	3	35	Cole
5	4	60	Black
6	4	60	Cole
7	5	60	Cole
8	6	35	Cole
9	6	35	Fall
10	7	82	Fall
11	8	35	Fall

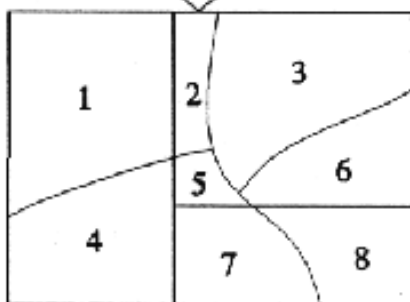
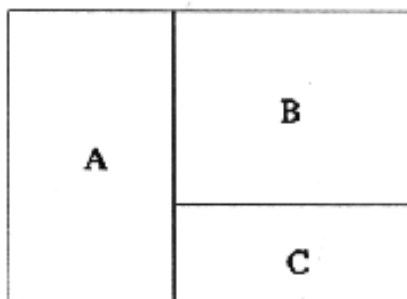
TOPOLÓGIAI ÁTLAPOLÁSOK

Vonalak poligonokon

Watershed



Counties



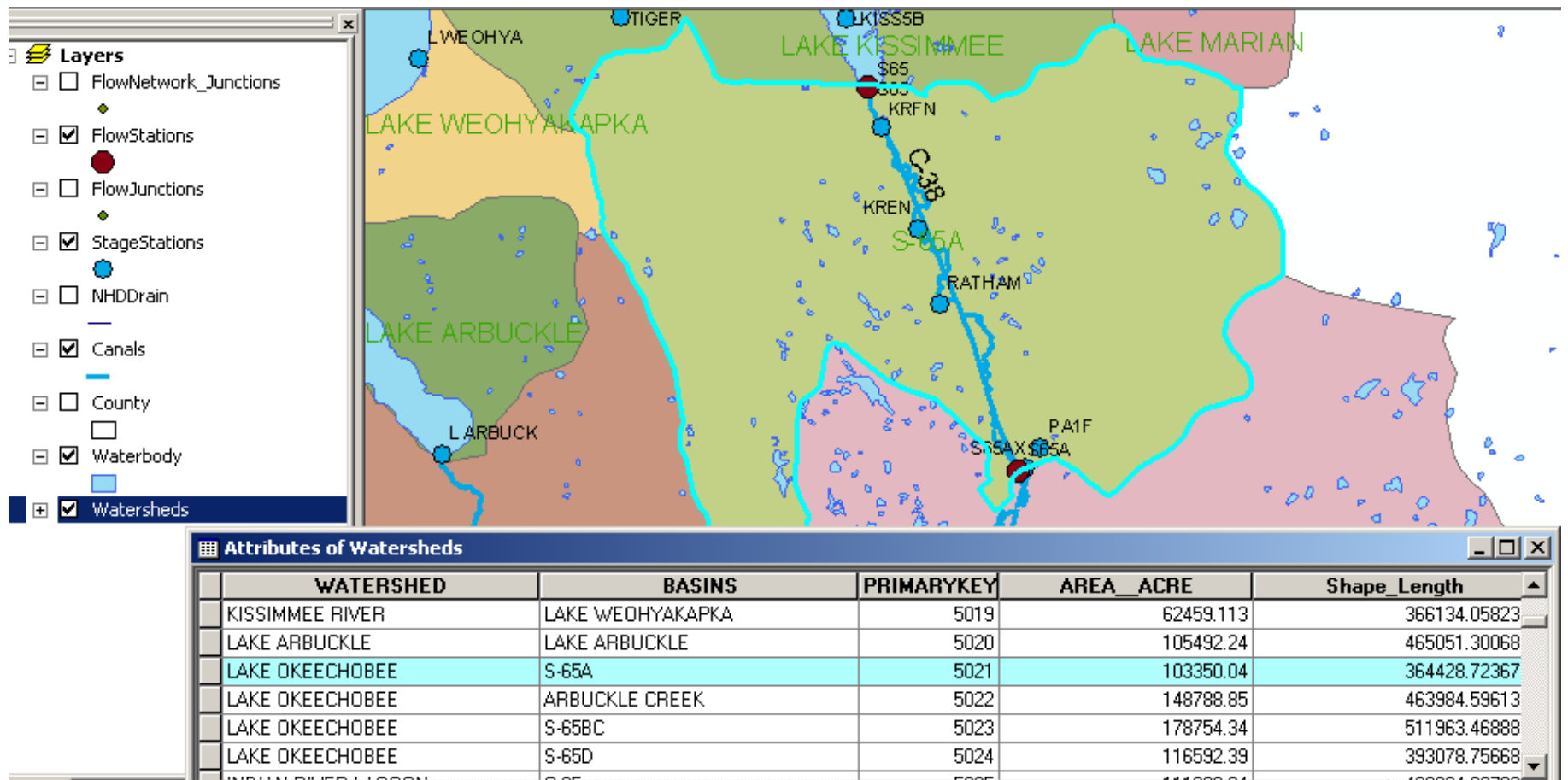
ID	Watershed ID	County ID
1	1	A
2	1	B
3	3	B
4	2	A
5	2	B
6	4	B
7	2	C
8	4	C

**TOPOLÓGIAI
ÁTLAPOLÁSOK**

Poligonok poligonokon

Megjelenítés (a megjelenítendő témák ki és bekapcsolhatók ezen floridai térképen)





A kiválasztott objektumok attribútumai megjeleníthetők és lekérdezhetők

SQL-lekérdezés

Az **SQL** legfontosabb utasítása a SELECT utasítás.

Formája:

```
SELECT oszlop(ok)
FROM táblázat(ok)
WHERE feltételek
GROUP BY oszlop(ok)
ORDER BY oszlop(ok)
```

Így hozzuk létre egy táblázat (példánkban az INGATLAN) vázát

```
CREATE TABLE INGATLAN (KOZSEG CHAR(16)
    HRSZ NUMBER(4)
    FORG_ERTEK NUMBER(8)
    TULAJD_SZ_SZ CHAR (12))
```

Így töltjük fel adatokkal

```
INSERT INTO INGATLAN
VALUES ('ABASÁR', 1618, 820 000, '2_501112_1002')
```


SQL Select [X]

Select Columns: Pop_1980

from Tables: States

where Condition: Pop_1980 < 1000000

Group by Columns:

Order by Columns:

into Table Named: Selection

Browse Results

OK Cancel Clear Verify Help

Tables ↓

Columns ↓

Operators ↓

Aggregates ↓

Functions ↓

A szoftverek segítik a SELECT parancs kitöltését

Select By Expression

Function list

- ▶ Record
- ▼ Fields and Values
 - PARCEL_ID
 - OBJ_FELS**
 - HRSZ
 - FEKVES
 - KOZTER_J
 - NY_TER
 - TERULET
 - KOZTER

▼ Operators



Expression

"OBJ_FELS" = 'BD02'

Selected function help

Field

Double click to add field name to expression string.

Right-Click on field name to open context menu sample value

Loading options

Field values

'BD01'

'BD02'

'BC01'

'BC02'

Load values

all unique

10 samples

Output preview: 0

Térbeli Lekérdezés az SQL segítségével

Egerhez legközelebbi vízfolyás

```
SELECT varos.nev, folyo.nev, ST_Distance(varos.geom,
folyo.geom)FROM varos CROSS JOIN folyo WHERE varos.nev='Eger'
ORDER BY 3 LIMIT 1
```

Városok melyik megyébe esnek

```
SELECT megye.nev AS megye, varos.nev AS varos FROM
Varos INNER JOIN megye ON ST_Contains(megye.geom, varos.geom)
ORDER BY varos.nev;
```

Talajok és napsütéses órák metszete

```
SELECT ROW_NUMBER() OVER () AS gid, tipus, ora, geom
FROM (SELECT tal.tipus, nap.ora,
(ST_Dump(ST_Intersection(tal.geom, nap.geom))).geom AS geom
FROM tal INNER JOIN nap ON
ST_Intersects(tal.geom, nap.geom)) AS talnap
WHERE ST_GeometryType(geom) = 'ST_Polygon';
```

TÉRBELI VISZONYOK A TÉRBELI ELEMZÉSBEN

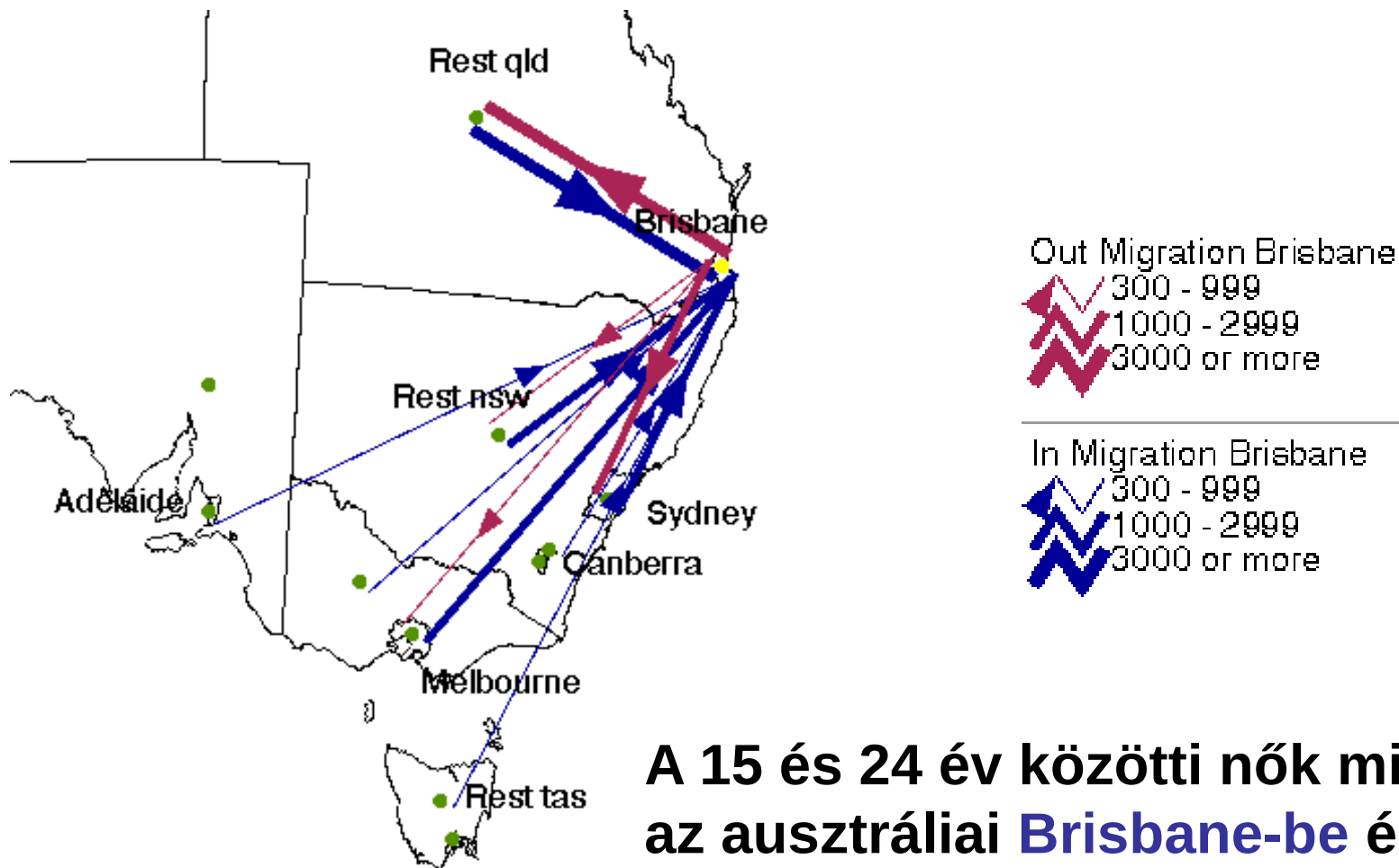
- **EGY OBJEKTUMOSZTÁLY ELEMZÉSE**
 - Attribútumok felhasználásával
 - Elhelyezkedési információ felhasználásával
- **OBJEKTUMPÁROK ELEMZÉSE**
- **TÖBB OBJEKTUMOSZTÁLY ELEMZÉSE**
 - A legrövidebb út példája
 - Milyen térbeli objektumokra van szükség?
 - A térbeli kölcsönhatás példája
- **Új OBJEKTUMOT EREDMÉNYEZŐ ELEMZÉS**
 - Védőzóna példa
 - Utcai zaj példa
 - Kereskedelmi körzet példa
 - Poligon átlapolási példa

EGY OBJEKTUMOSZTÁLY ELEMZÉSE

Helyzeti információk nélkül csak egy táblázat lekérdezése: pld.
a kerületek listázása az átlagjövedelmek alapján.

Ha helyzeti információk vannak tematikus térképek készíthetők

OBJEKTUMPÁROK ELEMZÉSE



A 15 és 24 év közötti nők migrációja az ausztráliai **Brisbane-be** és **Brisbane-ből**

A térbeli kölcsönhatás Modell (Huff (1963))

$$P_{ij} = S_j^\alpha D_{ij}^{-\beta} / \sum_{k=1}^n S_k^\alpha D_{ik}^{-\beta}$$

Ahol,

P_{ij} = a valószínűsége, hogy az i helyen lakó vevő a j központban vásárol

S = a központ vonzósága (nagysága)

D = a távolság a lakóhely és a központ között

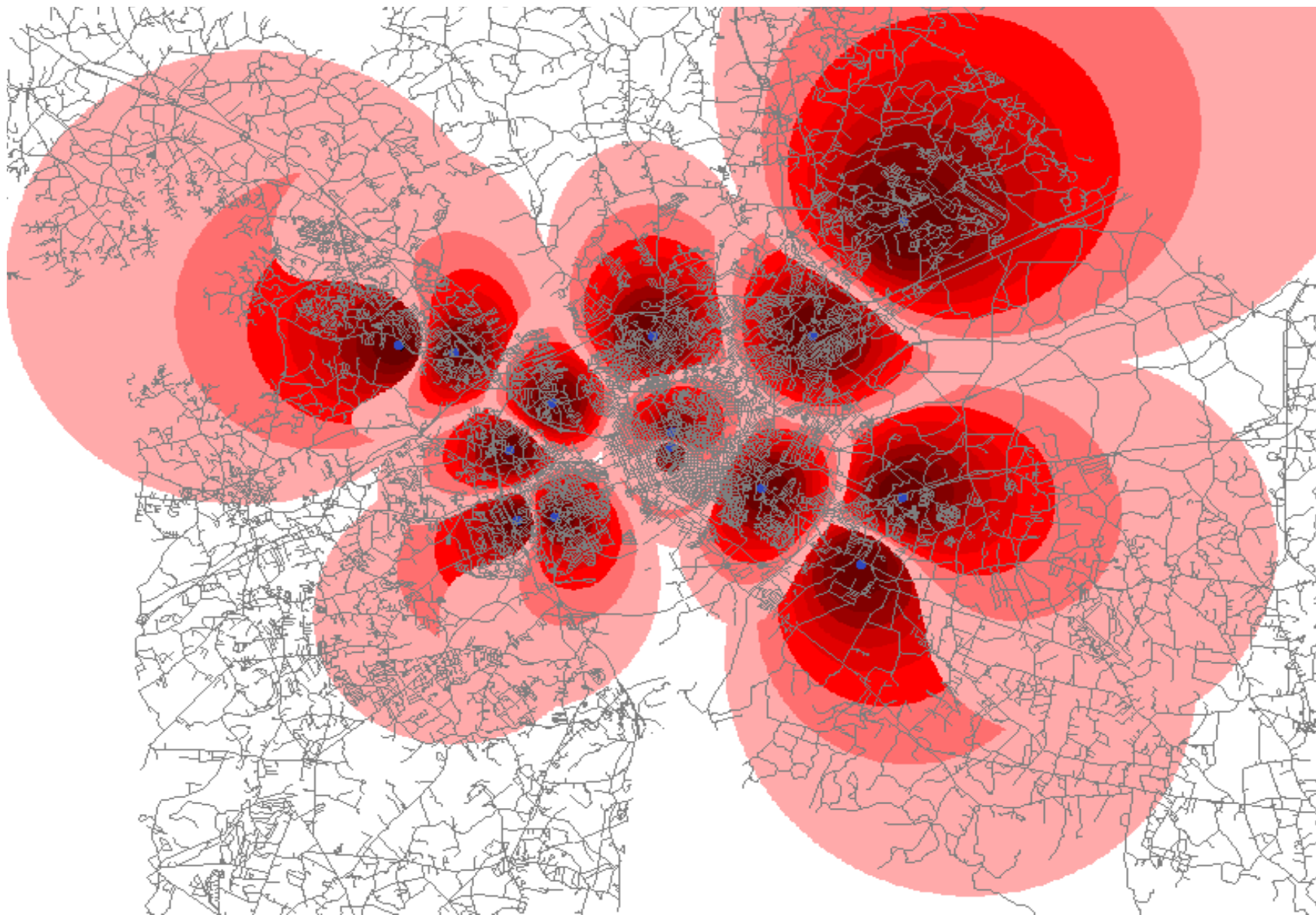
K = a k -ik üzlet

$-\beta$ = a távolság elrettentő hatását kifejező paraméter

α = az üzlet vonzóságát kifejező paraméter

A vonzáskörzet meghatározásával egyúttal új objektumokat is generáltunk

Egy élelmiszer lánc potenciális piaci területe



GIS ELEMZŐ FÜGGVÉNYEK

- Mérés
- Koordináta transzformáció
- Objektum generálás
- Az objektumok részalmazának kiválasztása
- Az objektumok attribútumának módosítása
- Területi objektumok megszüntetése és beolvasztása
- Vonalak generalizálása vagy simítása
- Statisztika számítása egy objektum együttesre
- Topológiai fedvényezés
- Felületeken végzett műveletek
- Hálózatelemzés
- Bevitel és kivitel kezelés

MEGJELENÍTÉS

- **SZÖVEGES MEGJELENÍTÉS**
 - Táblázatok
- **GRAFIKUS MEGJELENÍTÉS**
 - Grafikus perifériák
- **PAPÍRTÉRKÉPEK**
- **KÉPERNYŐK**
- **GRAFIKUS SZABVÁNYOK**
 - SVG (magyar nyelvű oktatóanyag)
 - VRML X3D
 - GML
 - KML
 - WKT

Szín	Vörös %	Zöld %	Kék %
Élénk piros	100	0	0
Rózsaszín	100	70	70
Sötétvörös	70	0	0
Élénk sárga	100	100	0
Fehér	100	100	100
Szürke	70	70	70
Fekete	0	0	0



A grafikus megjelenítés tervezése

- **Cimke elhelyezés**
 - Imhof alapszabályai
 - Átfedés
 - Poligon címkézés
 - Néhány egyszerű eljárás
- **A grafikai megjelenítés alapjai**
 - A jó grafikai megjelenítés
- **A grafikai megjelenítés tervezése**
 - Méretarány
 - Alaptérkép
 - Általános grafikai tervezés
 - Képernyőn való megjelenítés
 - Színhely generálása

Cimke elhelyezés

A térképen lévő neveket:

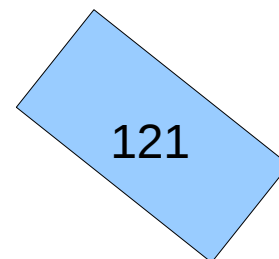
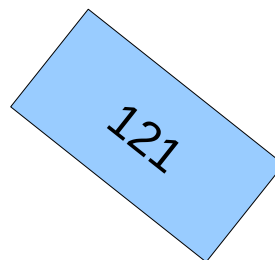
1. olvashatóan,
2. a jellemzőkhöz könnyen kapcsolhatóan, más térképtartalmakat szabadon hagyva (nem fedve) úgy kell elhelyezni, hogy mutassa a tulajdonság kiterjedését; az elhelyezés
3. vegye figyelembe a jellemzők hierarchiáját, azáltal, hogy különböző fontméreteket használunk, a nevek ne legyenek csoportba gyűjtve, de elszórtan se jelenjenek meg

Pont címkek

1. A címke optimális elhelyezkedése: fent és jobbra.
2. Alatta és jobbra kevésbé elfogadható, legkevésbé elfogadható pozicionálás a bal oldalon történő.

Poligon címkézés

A címket az objektum közepére kell elhelyezni, lehet ívelni, vagy széthúzni, a megfelelő kitöltés érdekében



A grafikai megjelenítés alapjai

A jó grafikai megjelenítés:

- A néző számára a legnagyobb mértékű információt adja a legrövidebb idő alatt, **a legkevesebb jellel, a legkisebb helyen.**
- Maximalizálja az adat-jel arányt.
- Kitörli a nem adat jeleket.
- Kitörli a redundáns jeleket.
- Ellenőrzi, és szerkeszti a grafikát.
- Nagyon nehéz előszörre jó grafikát kapni.
- Minden grafikai elemet, talán túl sokszor is mozgatni kell, hogy a kívánt adattartalmat bemutassa.
- Maximalizálja az adatsűrűséget, és az adatjel számot, minden esetben.
- Ha a jelkulcsi elem alakját az adat meghatározza, akkor azt alkalmazzuk, (egyébként a vízszintes rész legyen 50 %-kal szélesebb mint a függőleges)

Alaptérkép

A térképen fel kell tüntetni az elhelyezkedésre vonatkozó információkat is.

- **Az alaptérkép azokat a legjellemzőbb mesterséges és természetes objektumokat tartalmazza (utak, folyók, házak erdők, stb.), melyek alapján a speciális tartalom (pld. a talaj nedvességtartalma) vizuálisan is elhelyezhető.**
- A levezetett információk önmagukban ritkán hasznosak.
- Ezért szükség van a kiegészítő alaptérképi jellemzőkre.

Képernyőn való megjelenítés

A képernyő kisebb méretű, mint a nyomtatott térkép

- Sokkal nagyobb és rugalmasabb a nagyítás, vagy kicsinyítés, az elhúzás lehetősége
- párbeszéd a felhasználóval,
- animáció,
- Látványgenerálás,
- multimédia (fényképek, filmek, hang),
- a színek használata

A "felhasználó - GIS" kapcsolat

- A párbeszéd módjai
 - Lekérdező mód
 - Termék-orientált mód
 - 1. **Hely alapú szolgáltatások (location based services)** (kartográfiai megalapozás Dr.-Ing. Werner Lichtner), a digitális úttérkép és korai navigációs infrastruktúra leírása [itt](#) található.
- A lekérdezési mód
 - 1. Adatok egyszerű lekérdezése
 - 2. Hol van az A objektum?
 - 3. Mi ez az objektum?
 - 4. Adott távolságon belüli objektumok attribútumainak kigyűjtése
 - 5. Egy régióba eső objektumok attribútumainak kigyűjtése
 - 6. Melyik a legjobb útvonal?
 - 7. Egy adott kritériumnak megfelelő objektumok megjelenítése
 - 8. Az objektumok közötti kapcsolatok felhasználása
- Termék-orientált mód
- Felhasználói felületek

Felhasználói felületek

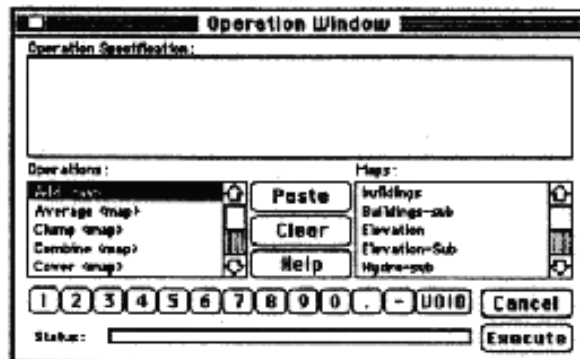
COMMAND ORIENTED (OSU MAP for the PC)

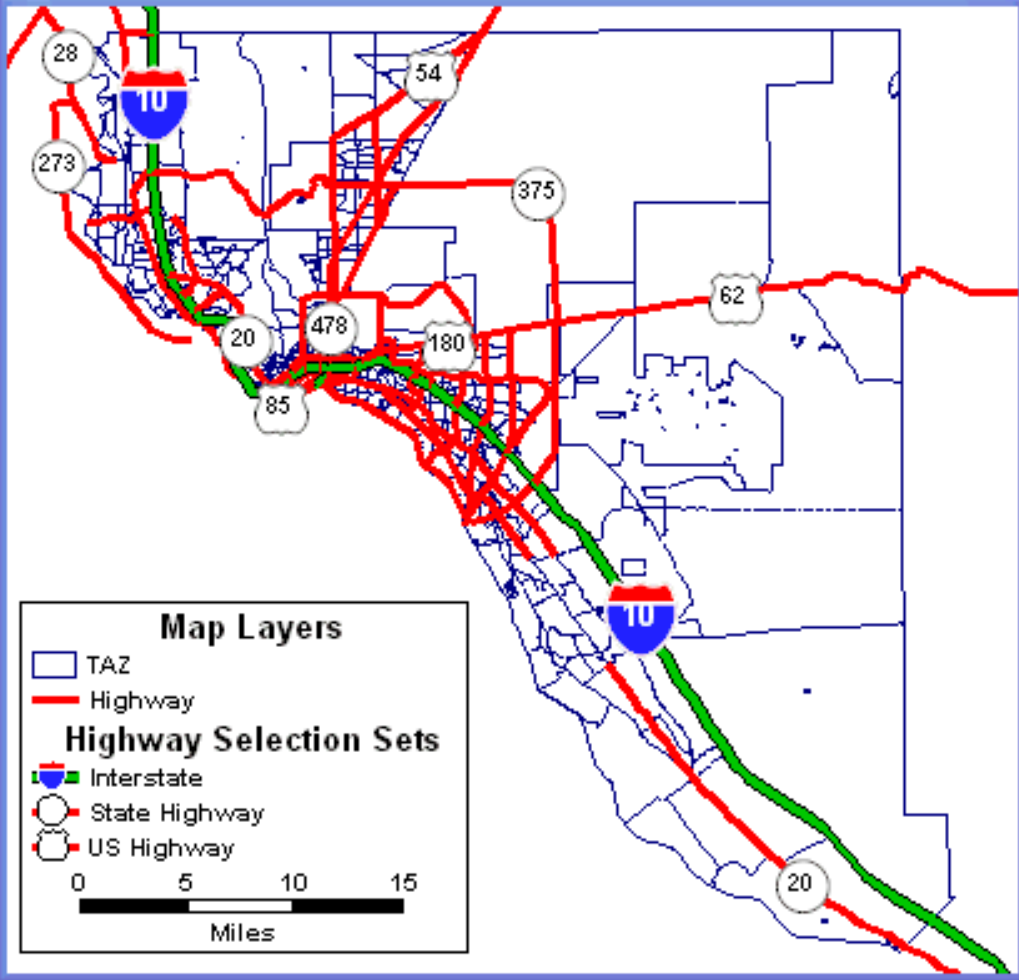
ADD <firstmap> TO <secondmap> FOR <thirdmap>
ORIENT <inmap> [PRECISELY] [FOR <outmap>]
CONTOUR <inmap> [FROM <lowvalue>] [TO <highvalue>]
[/] [BY <increment>]

PROMPTS (IDRISI)

Enter the name of the original image: RIVERS
Enter the name of the window image: NEWRIVER
Remembering that column and row numbers start with zero ...
Enter the column number of the upper-left window corner: 0
Enter the row number of the upper-left window corner: 0
Enter the column number of the lower-right window corner: 100
Enter the row number of the lower-right window corner: 100
Enter a new title for the window image:
 RIVERS IN STUDY AREA

MENU ORIENTED (MAP II)





KOMPLEX TERMÉKEK ELŐÁLLÍTÁSA

- Példa
 - Melyek az idegenforgalmi hasznosítás szempontjából legmegfelelőbb erdőterületek?
 - Kiválasztási szempont: Melyek azon nagyobb erdőterületek, melyek jó közlekedési fekvésűek, azaz közel vannak nagyobb közutakhoz?
 - Szükséges adatok
 - erdőhatárok és területi objektumok (A1 réteg)
 - - utak, vasutak mint vonalas objektumok (B1 réteg)
 - - településhatárok mint területi objektumok (C1 réteg)

Előállítási lépések

1. A hivatalos erdőgazdasági térképet (A1 réteg) használva, adjunk a **FORESTLAND** oszlopra vonatkozóan **érték=1** utasítást, ha az gazdasági erdő ha nem, akkor az **érték=0** legyen.
2. Töröljük azon erdőhatárokat, melyek a **FORESTLAND** területek között vannak és egyesítsük az új területi objektumokat (**A2** réteg).
3. Használjuk a **B1** közlekedési térképet és válasszuk ki a közutakat! Hívjuk ezt **B2** rétegnek!
4. Generáljunk **1 km-es övezetet** minden a **B2**-es rétegen lévő objektum köré, hívjuk ezt **B3** rétegnek, adjunk INHALF attributumot az övezetbe eső területen **érték=1**, azonkívül **érték=0**.
5. Generáljunk **2 km-es zónát** a **B2** réteg minden objektuma köré, **INONE** attributummal, ahol az övezetbe eső területen **érték=1**, azonkívül **érték=0**.
6. **Topológiaiilag helyezzük egymásra az A2, B3 és B4 rétegeket** (néhány rendszer csak két lépcsőben tud három réteget egymásra helyezni), így kapunk egy **B5** réteget a három következő attributummal:

FORESTLAND

INHALF

INONE

7. Használjuk a településhatárok rétegét (**C1**), adjunk **URBAN** attributumot a lakott területeknek **érték=1**, ahol nem lakott, **érték=0**.

8. **Topológiai**lag helyezzük egymásra a **C1** és **B5** réteget, megkapva a **B6** réteget, amely tartalmazza az **URBAN** attributumot a **B5** réteg három attributumával együtt.

9. Adjunk **ACCESS** új attribútumot a **B6** réteg objektumainak a következő szabályok szerint;

érték kritérium

0 nem erdő terület (**FORESTLAND=0**)

FU erdő és lakott terület (**URBAN=1**)

1 erdő, nem lakott és **1 km-en** belül út/vasút (**INHOLF=1**)

2 erdő és nem lakott terület, **1 és 2 km** között közút/vasút

3 erdő, nem lakott terület és **2 km-en** kívül közút/vasút (**INONE=0**)

10. Töröljük a határokat azon területekre, melyeknek azonos az **ACCESS** értékük, és egyesítsük a foltokat,

- hívjuk ezt **B7** rétegnek,

- rendeljünk új azonosító értéket (**ID-szám**) minden új objektumnak.

11. Határozzuk meg a **B7** réteg objektumainak területét (hektárban), tároljuk minden egyes új objektumhoz mint **AREA** attributumot!

12. Az **ACCESS** attributumot változtassuk **1A** értékre azon esetekben, ahol a **ACCESS=1** és a terület nagyobb mint **2500**:

if ACCESS = 1 AND AREA > 2500 THEN ACCESS=1A

13. Készítsünk térképet, mely tartalmazza az

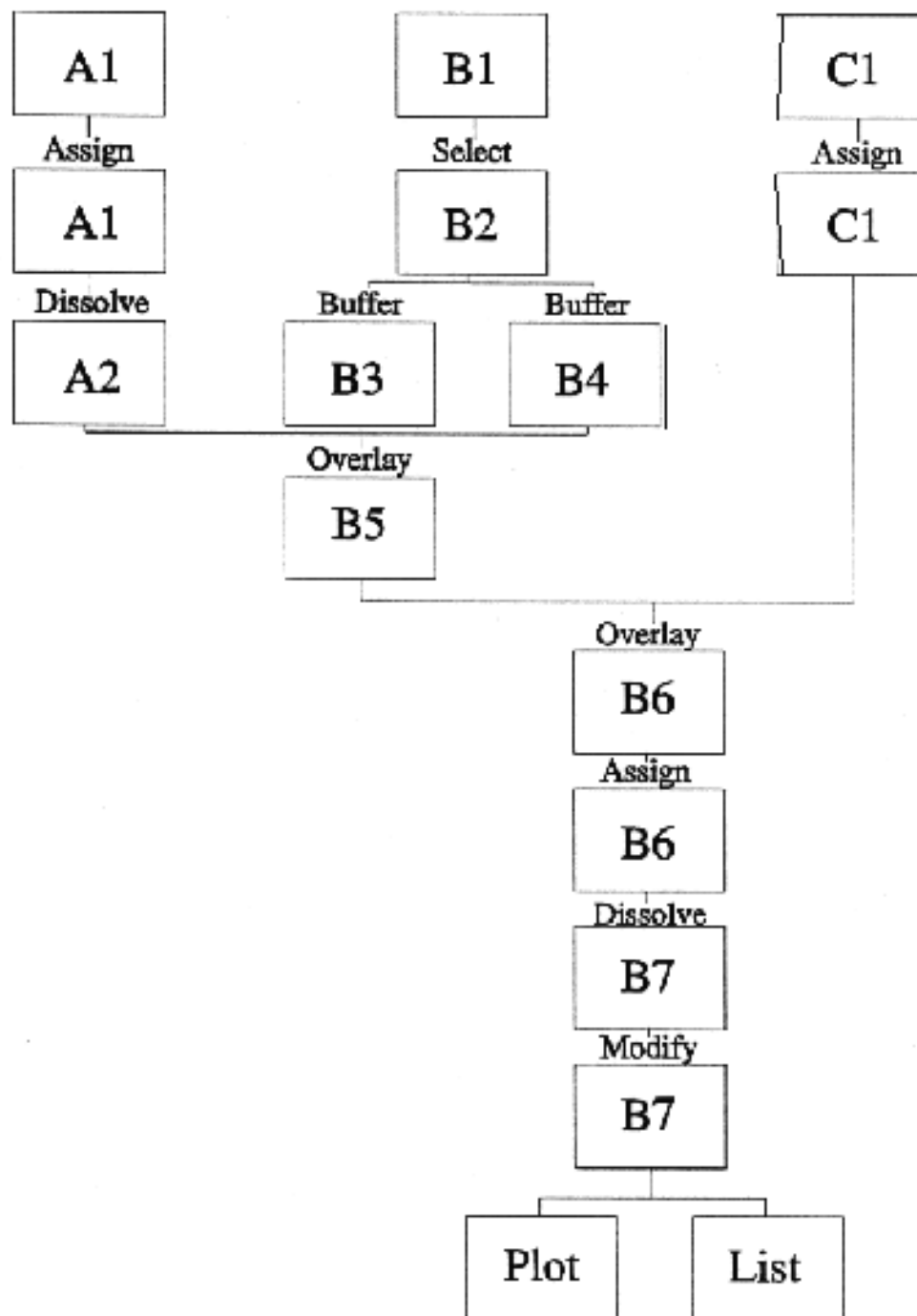
- erdőszolgálat tulajdonú határokat (**A2 réteg**),
- minden utat, vasutat (**B1 réteg**),
- minden települést (**C1 réteg**),
- területi objektumokat a **B7** réteg szerint, a területeket töltsük ki az **ACCESS** érték szerint.

14. Készítsünk kimutatást a **B7** réteg szerinti minden területi objektumra, a következő attributumok szerint:

- azonosító (**ID**),
- **ACCESS**
- **AREA**

A szükséges műveletek összefoglalása

- Új attributum létrehozása (létező attributumokból matematikai vagy Boole művelettel)
- Területek egyesítése (specifikus attributum értékek alapján).
- Objektumok kiválasztása (megadott attributumértékek alapján).
- Övezetgenerálás (bufferolás): adott sugarú vagy szélességű területek kialakítása.
- Topológiai átlapolás (két vagy több, réteg egymásra fektetése és újabb objektumok létrehozása a megadott kritériumok alapján).
- Területmérés.
- Attributumok megváltoztatása.
- Térképszerkesztés.
- Jelentés összeállítása.
- Ha a műveletek sorrendjét kidolgoztuk, akkor könnyű megírni a makróprogramot, mely automatikusan végrehajtja az adott folyamatokat



A1
FS Areas

Assign

A1
(FOREST)

Dissolve

A2
(FOREST)

1. Assign new attribute
FOREST, 1 if FS land.

2. Dissolve boundaries, create
new objects with attribute
FOREST.

B1
Transportation

Select

B2
Public Roads

3. **Select public access roads only.**

4. **Buffer to .5 miles,**
Assign attribute **INHALF,**
1 if inside.

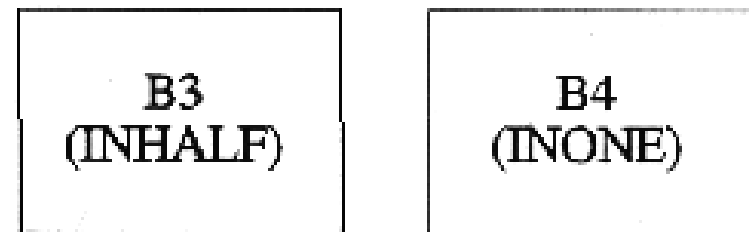
Buffer

Buffer

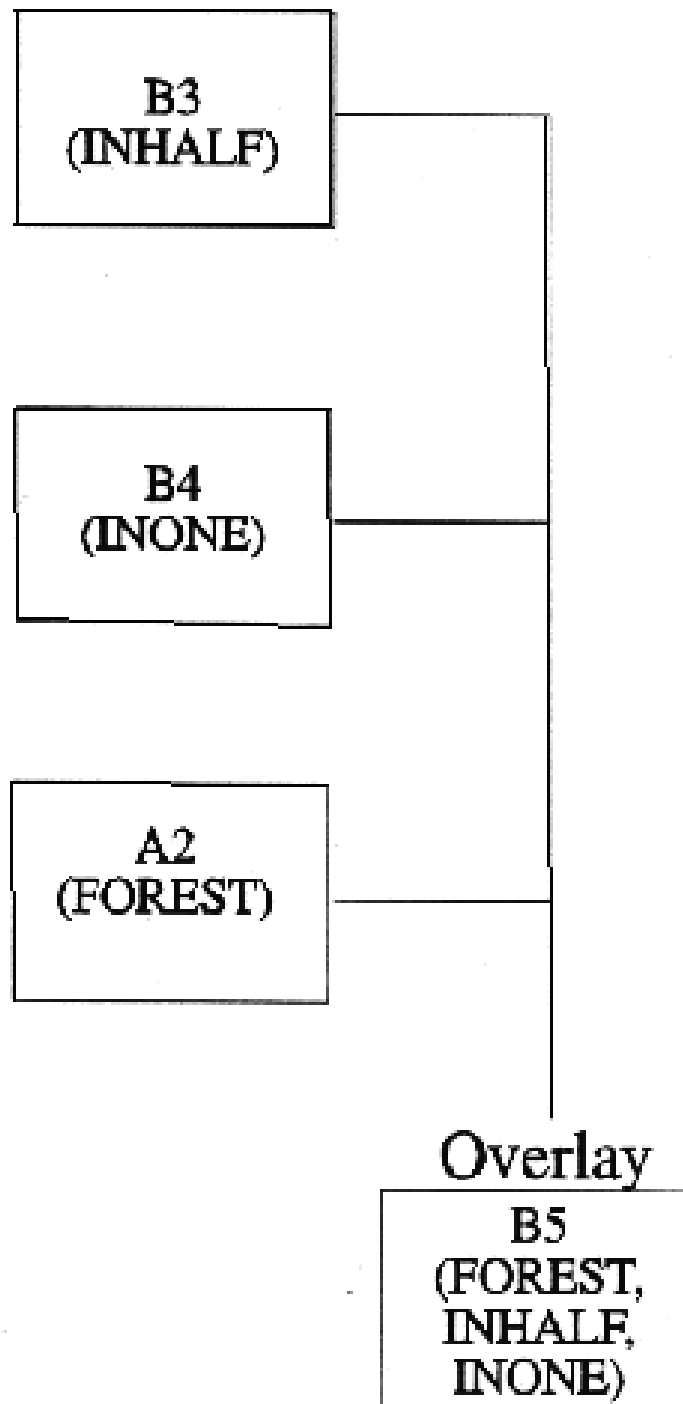
5. **Buffer to 1 mile**
Assign attribute **INONE,**
1 if inside.

B3
(INHALF)

B4
(INONE)



6. Overlay
A2, B3 and B4.



**C1
Cities
and
Towns**

Assign

**C1
(URBAN)**

**B5
(FOREST,
INHALF,
INONE)**

Overlay

**B5
(FOREST,
INHALF,
INONE, URBAN)**

7. Assign new attribute
URBAN, 1 if urban.

8. Overlay C1 and B5.

9. Assign attribute ACCESS according to this ordered set of criteria:

<u>Value</u>	<u>Criteria</u>
0	FOREST = 0
FU	URBAN = 1
1	INHALF = 1
2	INONE = 1
3	INONE = 0

10. Dissolve boundaries, create new objects with attribute ACCESS.
11. Measure areas, assign attribute AREA.
12. Modify ACCESS as:
- If ACCESS = "1" and AREA \geq "2500" then ACCESS = "1A"

