



**Digitális modellezési
eljárások:**

**VEKTOROS
MODELLEZÉS**

Gadó Béla

Objektumok geometriai jellemzése vektoros rendszer esetén vektorokkal történik.

Vektor: kezdő- és végpontjával adott irányított szakasz

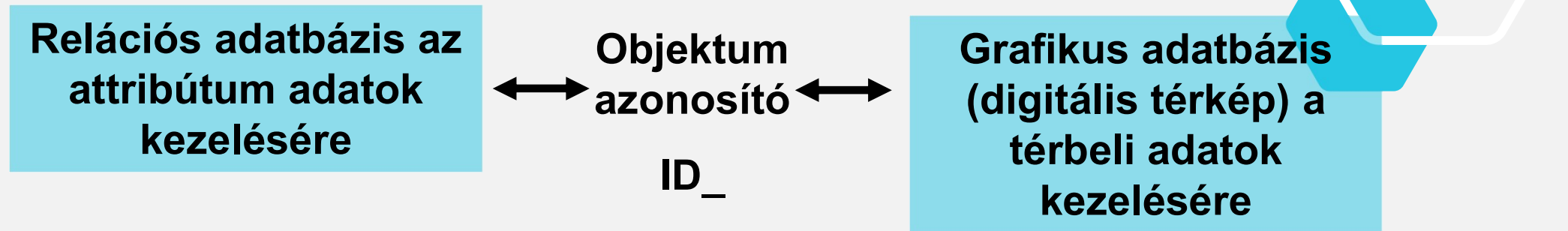
Vektor alapú rendszerek objektumai:

- pont,
- vonal vagy poliline,
- felület (poligon).

Attribútumok a geometriai elemekhez kapcsolódnak.



A vektoros rendszer klasszikus felépítése a következő:

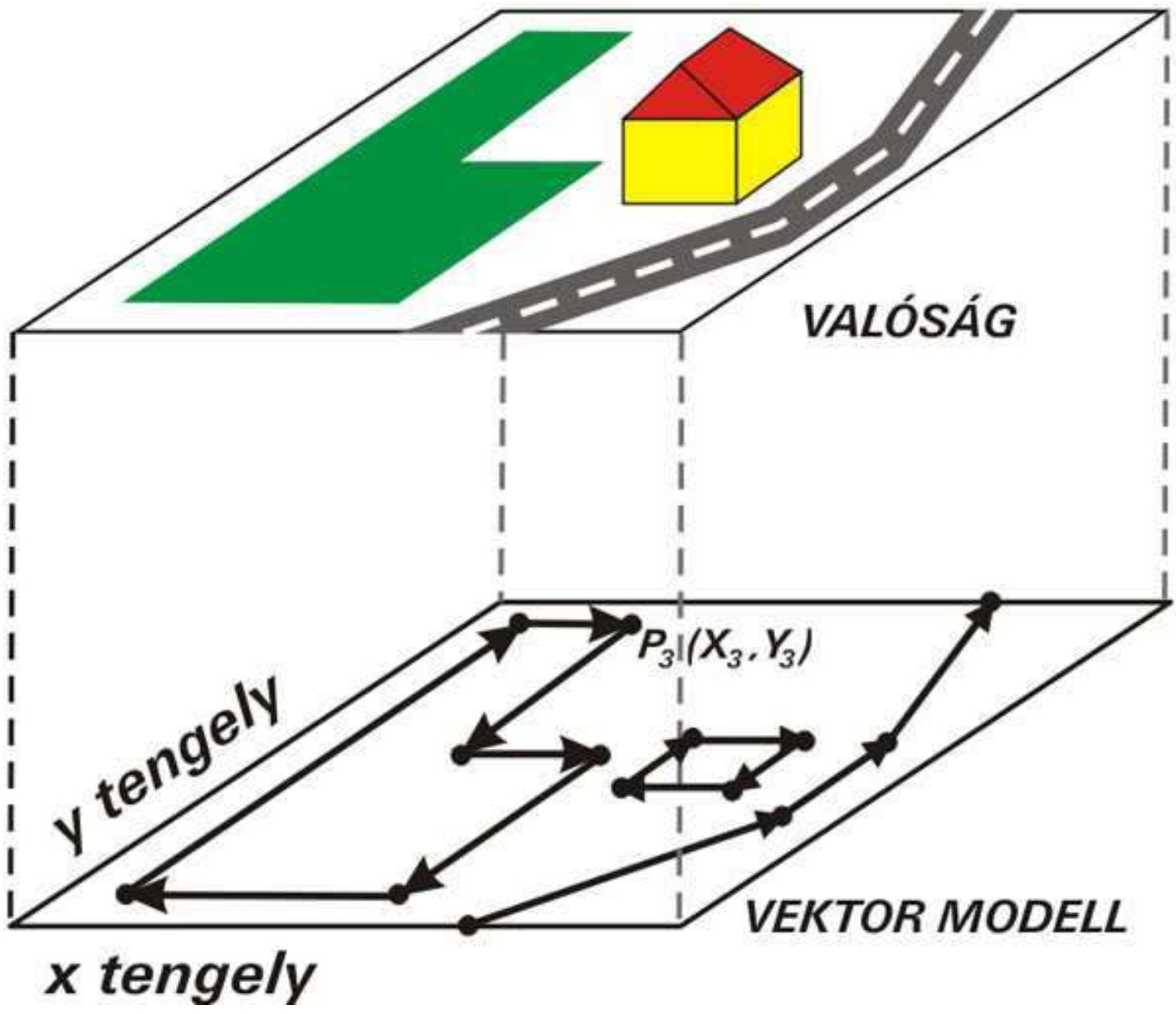


Vagyis külön adatbázisban kerülnek letárolásra az objektumok attribútum és térbeli adatai. A két adatbázis között a konzisztens objektum szintű kapcsolatot az Objektum azonosítók, ID_ -k biztosítják.

A klasszikus felépítésű térinformációs rendszereknél a grafikus és a szöveges funkciók lassabbak, de mindkettő szerkesztése, a topológia kialakítása könnyebb.

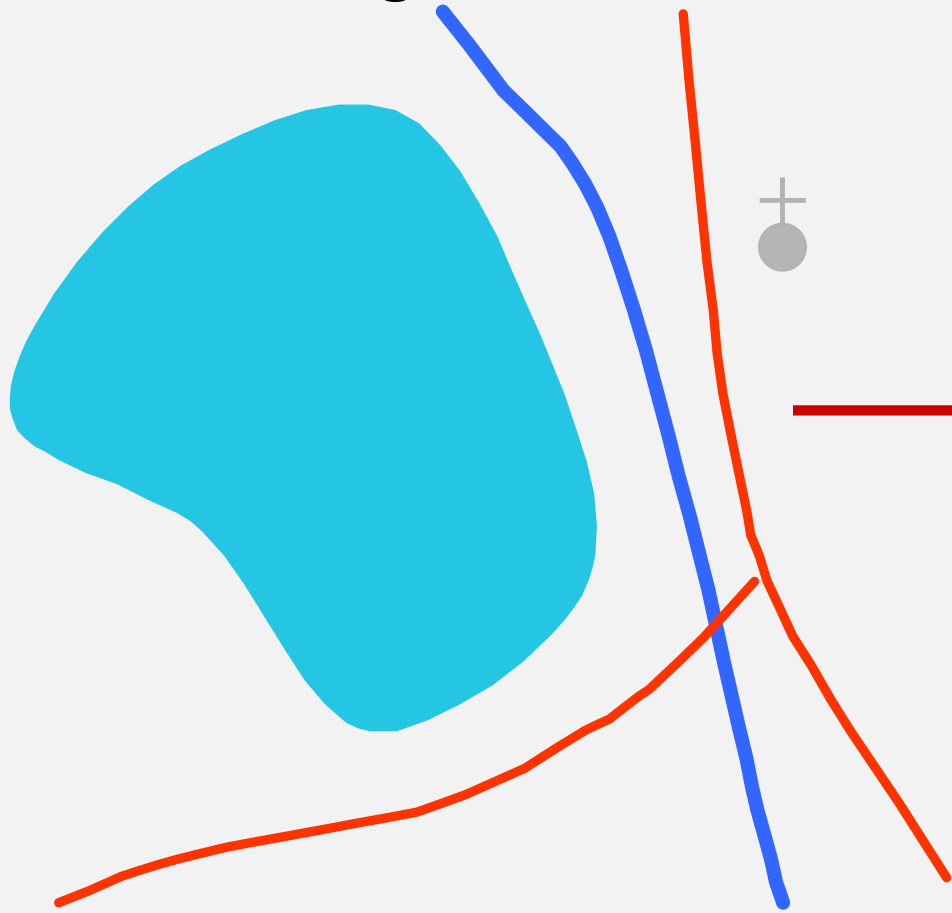
The background of the slide is a dark aerial photograph of a city at night, with lights from buildings and streets. Overlaid on this is a network of white lines connecting various points, with several white location pin icons scattered across the scene. On the left side, there are several dark blue hexagonal shapes of varying sizes, some overlapping each other. A large, dark grey rounded rectangle is positioned in the center-left, containing the main title text in white.

A grafikus adatbázis felépítése hagyományos térinformációs rendszereknél

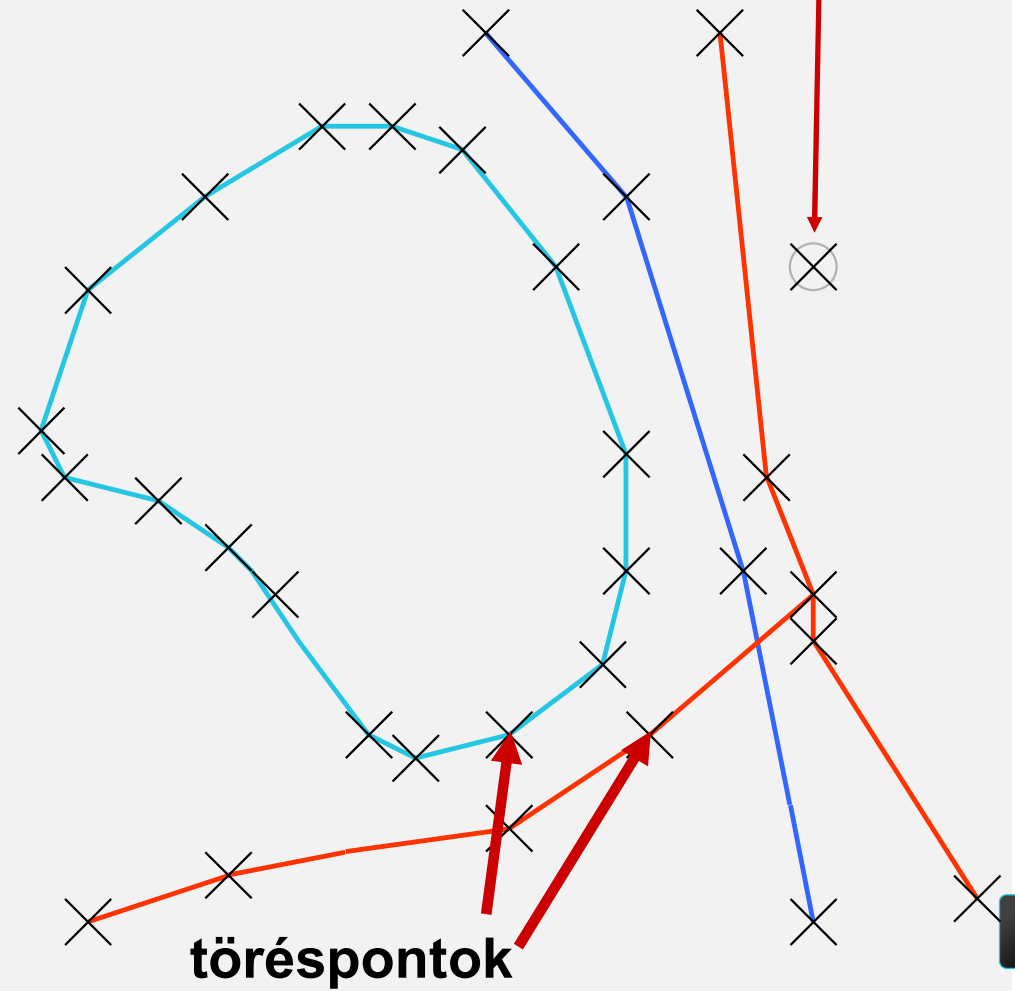


Vektoros állomány létrehozása

A valós világ



Beszúrási pont



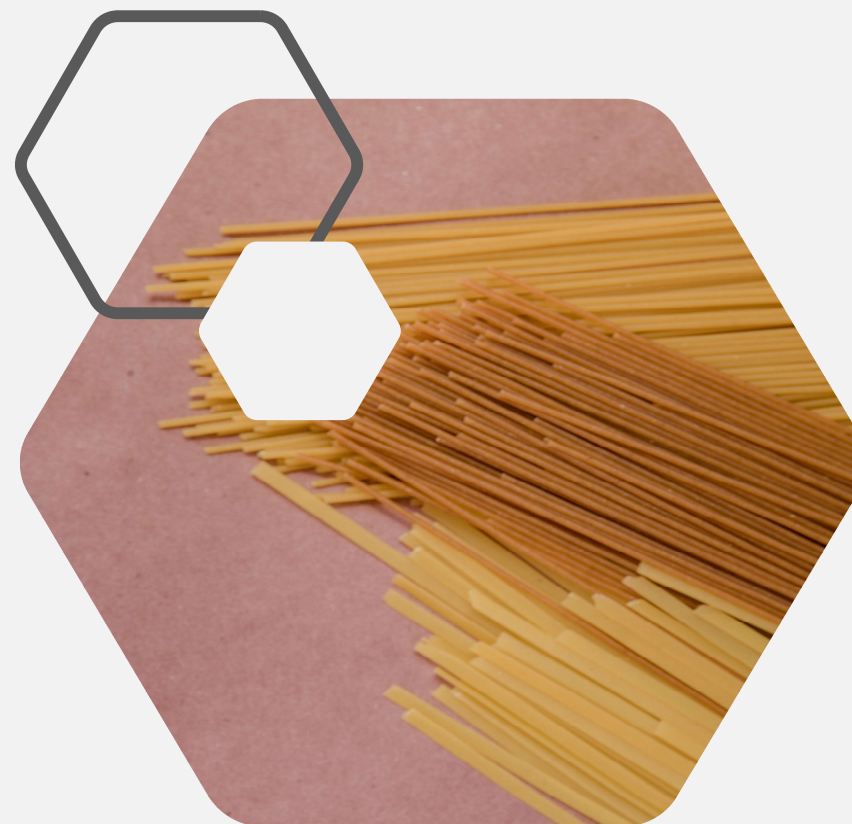
Vektoros modell alapvető fajtái

Spagetti modell:

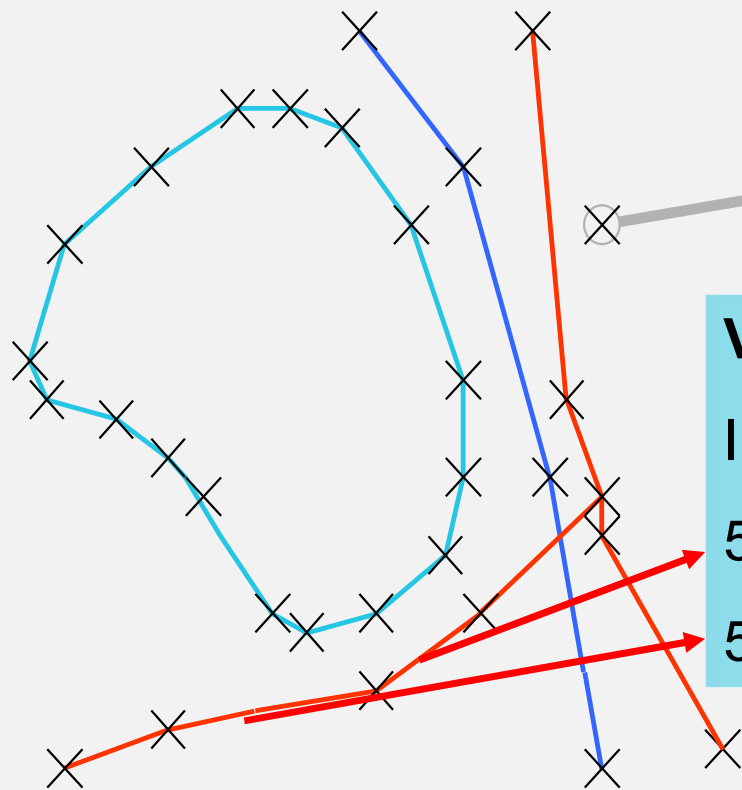
- alapeleme: pont és vonal.
- jellemzője: szekvenciális (folytonos) adattárolás.

Topológiai modell:

- alapeleme: pont, lánc, amely két csomópontból (node) és láncon belüli pontokból (vertex) áll és a láncokkal határolt poligon.
- jellemzője: strukturált tárolás, mely topológiai információkat is tartalmaz.



Spagetti modell



Pont táblázat		
ID	Y	X
12	577123.45	98256.17

Vonal táblázat a szakasz végpontok koordinátaival

ID_	Yk	Xk	Yv	Xv
56	576342.34	96014.23	576543.19	96254.67
57	576543.19	96254.67	576719.11	96456.17

(Ha a kezdőpont azonos a végponttal, akkor a vonal felületet határol.)

Spagetti modell

Előnye

- egyszerű és gyors az adatbázis előállítása,
- adatbevitel szempontjából érzéketlen, megenged vonalmetszéseket, csatlakozási hiányokat stb. (Lásd minőségi modell - topológiai inkonzisztencia!)

Hátránya

- keresés csak szekvenciálisan történhet (általában az előállítás sorrendjében),
- a szomszédos poligonok határvonala többször kerül letárolásra (redundancia),
- objektumok nem alkotnak logikai egységet, ami a térbeli kapcsolatok kezelését rendkívül megnehezíti.



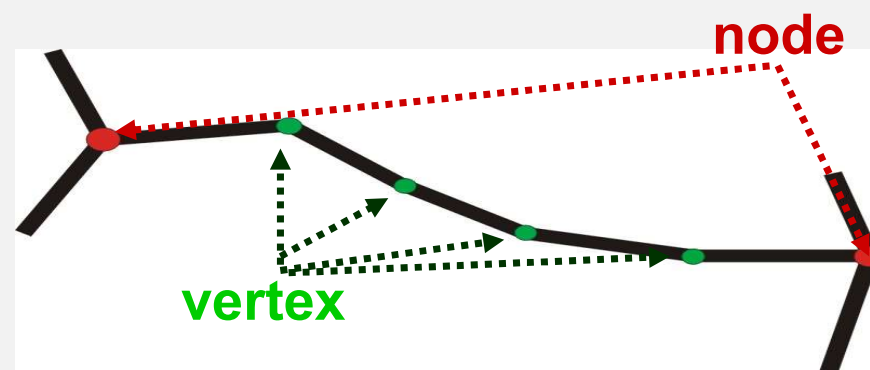
Topológiai modell

Az önálló pont a valóság modellezése során kapott olyan objektumok leírására szolgál, melyek területi kiterjedése elhanyagolható. Ilyen objektumok lehetnek a kutak, források, geodéziai alappontok, vezetéktartó oszlopok stb.

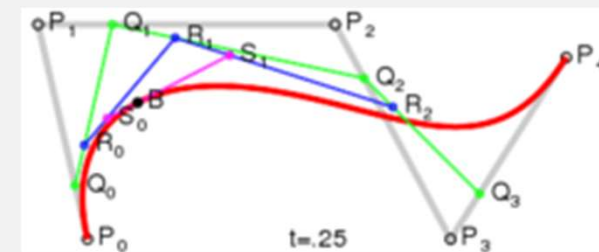
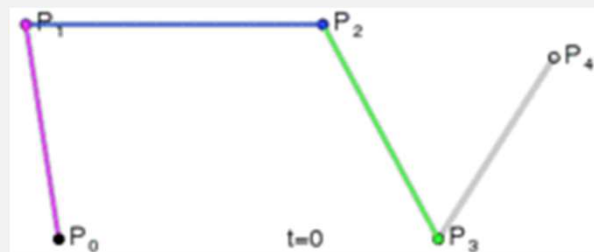
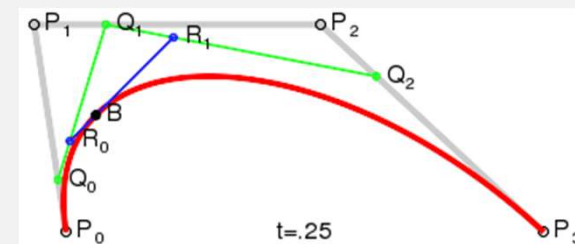
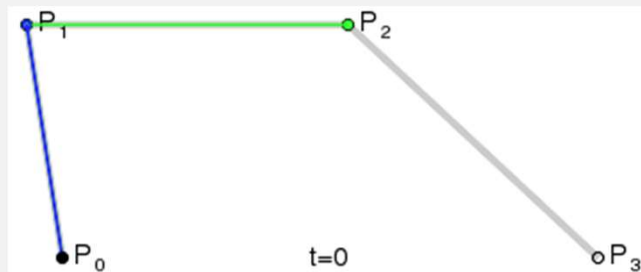
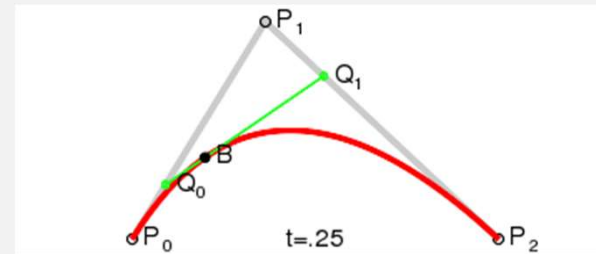
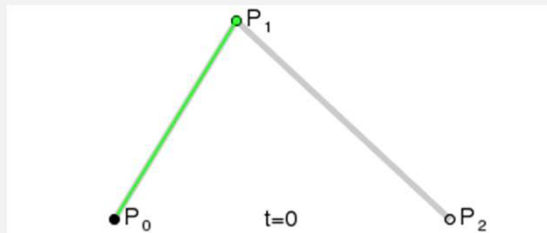
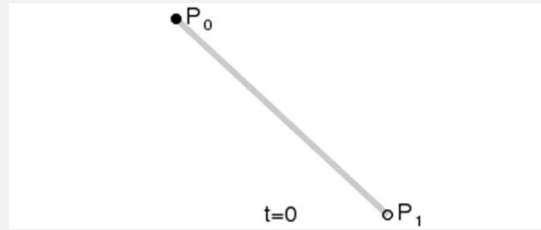


A terepi objektumok egy másik csoportja **vonalakkal** modellezhető, ilyenek a vízfolyások, utak, vasutak, csővezetékek, föld alatti és föld feletti kábelek stb. A vonalas objektumok töréspontokat tartalmaznak, melyek valamely (általában lineáris) törvényszerűségeen alapuló összekötése szolgáltatja a vonalas objektumot.

Míg azonban a spagetti modellben a vonalat alkotó pontok egyenrangúak, addig a topológiai modell a vonalakban **kétféle ponttípust** különböztet meg: a láncolatot (ívet) alkotó töréspontot (vertex) és a csomópontot (node).



BEZEIR GÖRBE



Topológiai modell

A töréspontok valamely egymásutánja alkotja a láncot, mely mindig két csomópont között helyezkedik el és az egyik csomópontról a másikra mutat, azaz a lánc irányított. A csomópontok a láncok végein helyezkednek el. Ez vagy abból adódik, hogy a vonalas objektumnak a csomópontban vége van, vagy abból, hogy a csomópontban az objektum elágazik, illetve más vonalas objektummal metsződik.

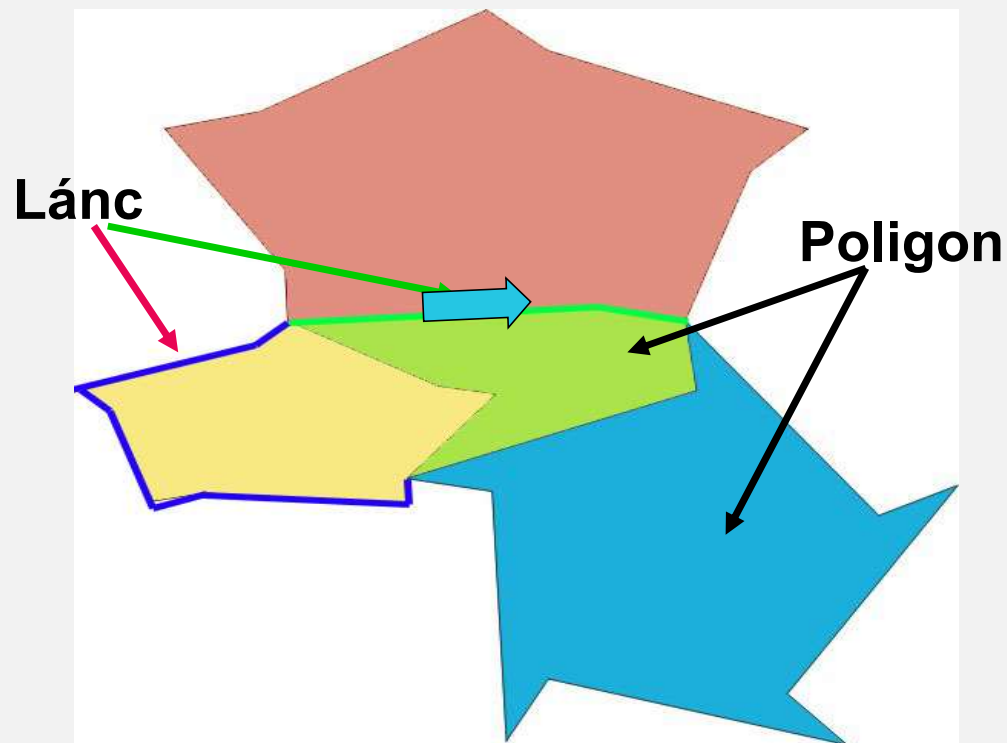
Következésképpen egy vonalas objektum általában kettőnél több csomópontot tartalmaz.

Az objektumok egy jelentős száma, pld. a kataszteri rendszerek alapobjektumai, területi kiterjedésűek és folyamatosan borítják be a felszínt. Ezeknél az objektumoknál egy a hierarchia magasabb szintjén álló alapobjektum a poligon (zárt sokszög) felvétele látszik célszerűnek. A **poligont** az azt alkotó láncok meghatározott egymásutánja egyértelműen leírja.



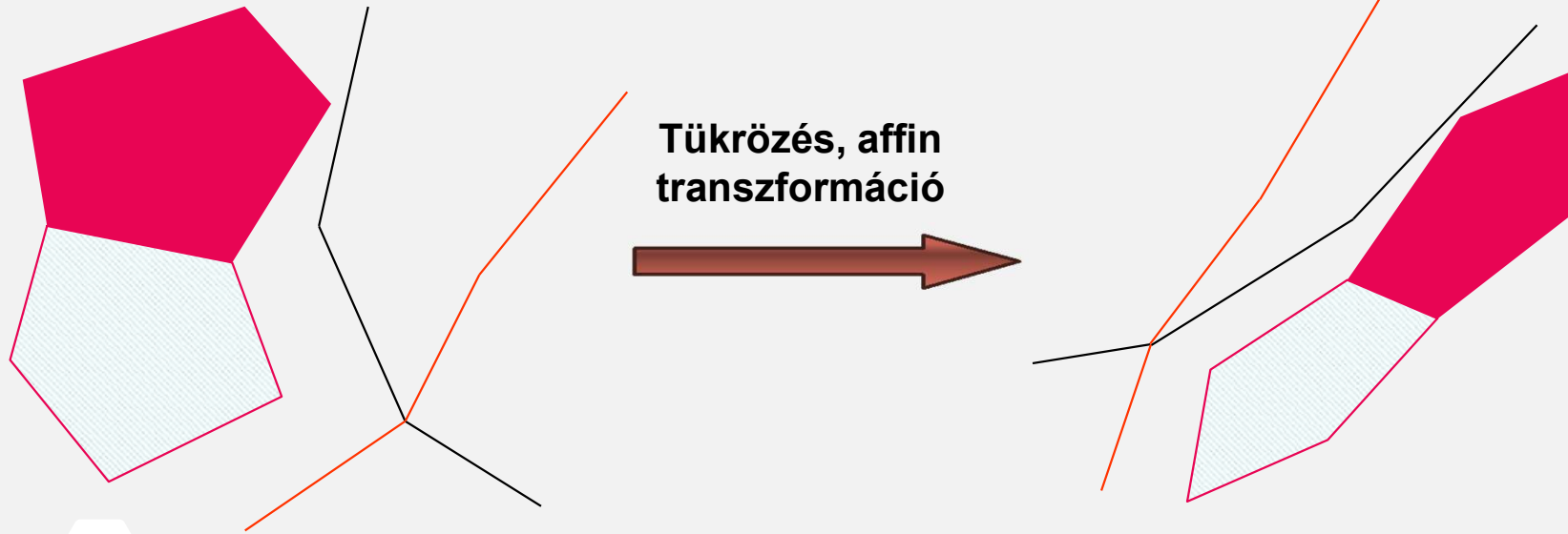
Topológiai modell

Mivel folyamatos területlefedés esetén egy-egy lánc egyidejűleg két poligonnak is része, értelmezhető a lánc leírásánál, irányítottságának megfelelően, a jobboldali illetve baloldali poligon fogalma is.



Topológiai modell

A topológia az objektumok geometriai jellemzésekor az egyes alapelemek szomszédsági kapcsolatainak konkrét számadatok nélküli leírásával foglalkozik.

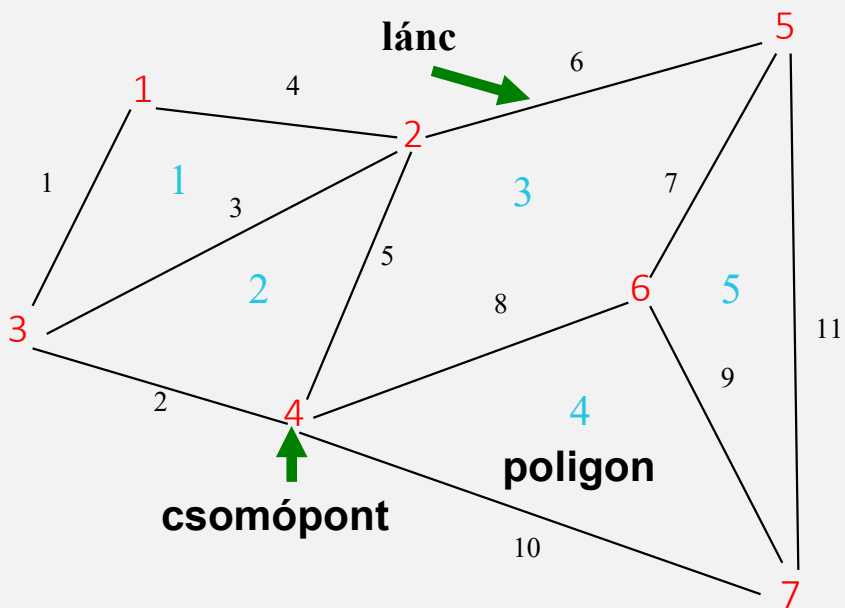


A szomszédsági kapcsolatok leírásának az a jelentősége, hogy a rendszeresen használt transzformációk hatására a geometriai elemek közötti szomszédsági kapcsolatok nem változnak.

Topológiai modell

Topológiai kódolás

Kódolt hálózattérkép



Csomópontok koordinátái

Kód	Y koordináta	X koordináta
1	24,0	111,0
2	23,3	112,4
3	23,0	110,6
4	22,7	111,9
5	24,2	114,4
6	23,2	113,6
7	21,9	114,4

Lánc Kód	Jobb poligon	Bal Poligon	Kp	Vp
1	1	0	3	1
2	2	0	4	3
3	2	1	3	2
4	1	0	1	2
5	3	2	4	2
6	3	0	2	5
7	5	3	4	6
8	4	3	6	4
9	5	4	7	6
10	4	0	7	4
11	0	5	5	7

Topológiai modell

Az előbbieken vázolt adatstruktúra semmit sem mond a láncon belül elhelyezkedő pontokról, ezért a lánctáblát az alábbiak szerint ki kell egészíteni:

Lánc-kód	Jobb poligon	Bal poligon	Kezdő-pont	Vég-pont	Első vertex	Vertexek száma	A lánc grafikus attribútuma
.							
5	3	2	4	2	13	2	
.							

Vertex kód	Y koordináta	X koordináta
13	22,8	112,1
14	25,4	118,6

Vertexek koordinátái

Ez a megoldás csak akkor megfelelő, ha a vertexek a láncok irányítottságának megfelelő sorrendben helyezkednek el!

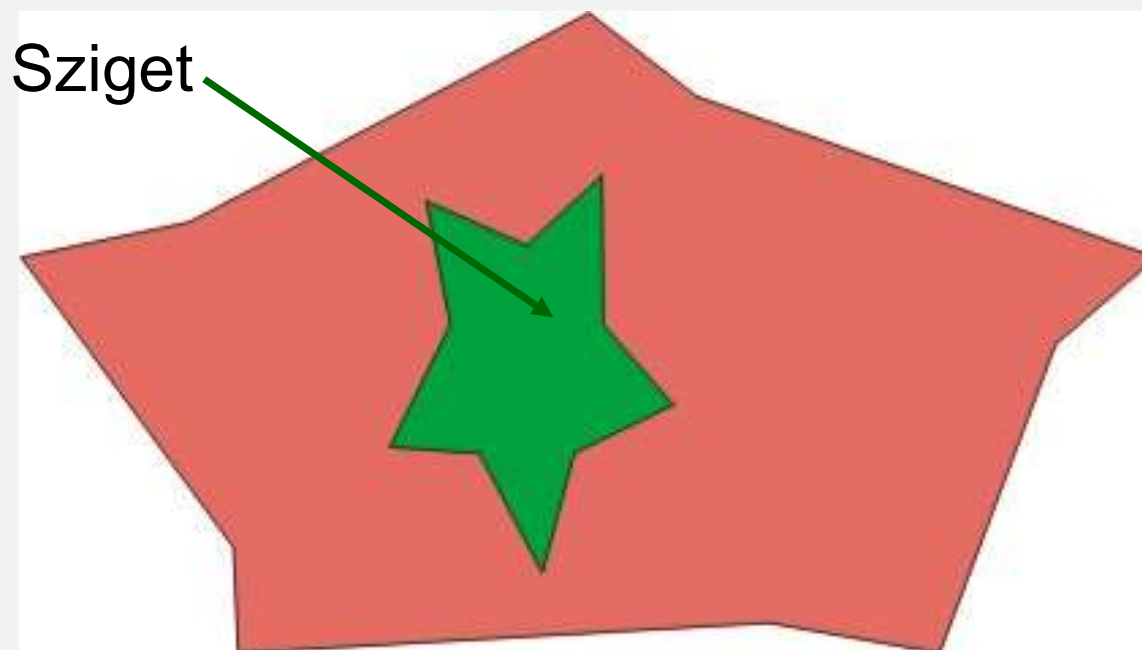
A grafikus attribútum a lánc alapértelmezett megjelenését tartalmazza.

Topológiai modell

Az irányított láncok eredményesen alkalmazhatók az u.n. szigetek vagy „úszó poligonok” kezelésénél.

Ez azt jelenti, hogy a befoglaló poligon területéből a területszámítás során a sziget területét le kell vonni.

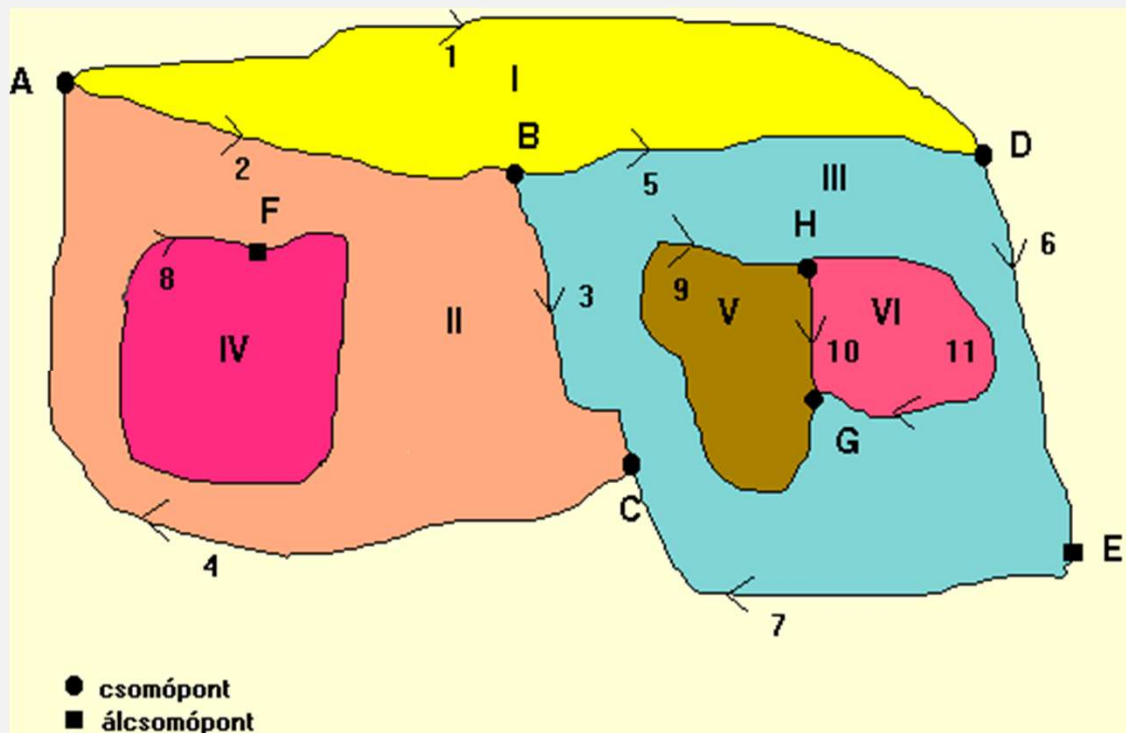
Először azt kell megállapítani, hogy található-e az adott poligonon belül sziget.



Topológiai modell

Ez az ábra II poligonja esetében viszonylag egyszerűen elvégezhető, mivel a szigetként jelentkező IV poligont csak egy lánc alkotja, melynek baloldali poligonja II, jobboldali poligonja pedig IV.

Ez azonban másképpen nem lehet csak úgy, hogy a IV poligon sziget a II-ben.



Topológiai modell

A topológia tehát csak a geometriától függ, nem veszi figyelembe a távolságokat és irányokat, tehát a mennyiségi jellemzőket.



Előnye

- azzal, hogy a topológiát is leírja, hatékony térbeli elemzéseket tesz lehetővé.
- azzal, hogy a szomszédos poligonok határvonala egyszer kerül letárolásra nemcsak a redundancia kerülhető el, hanem egy poligon határvonalának módosítására automatikusan módosul a szomszédos poligon határvonala is.

Hátránya

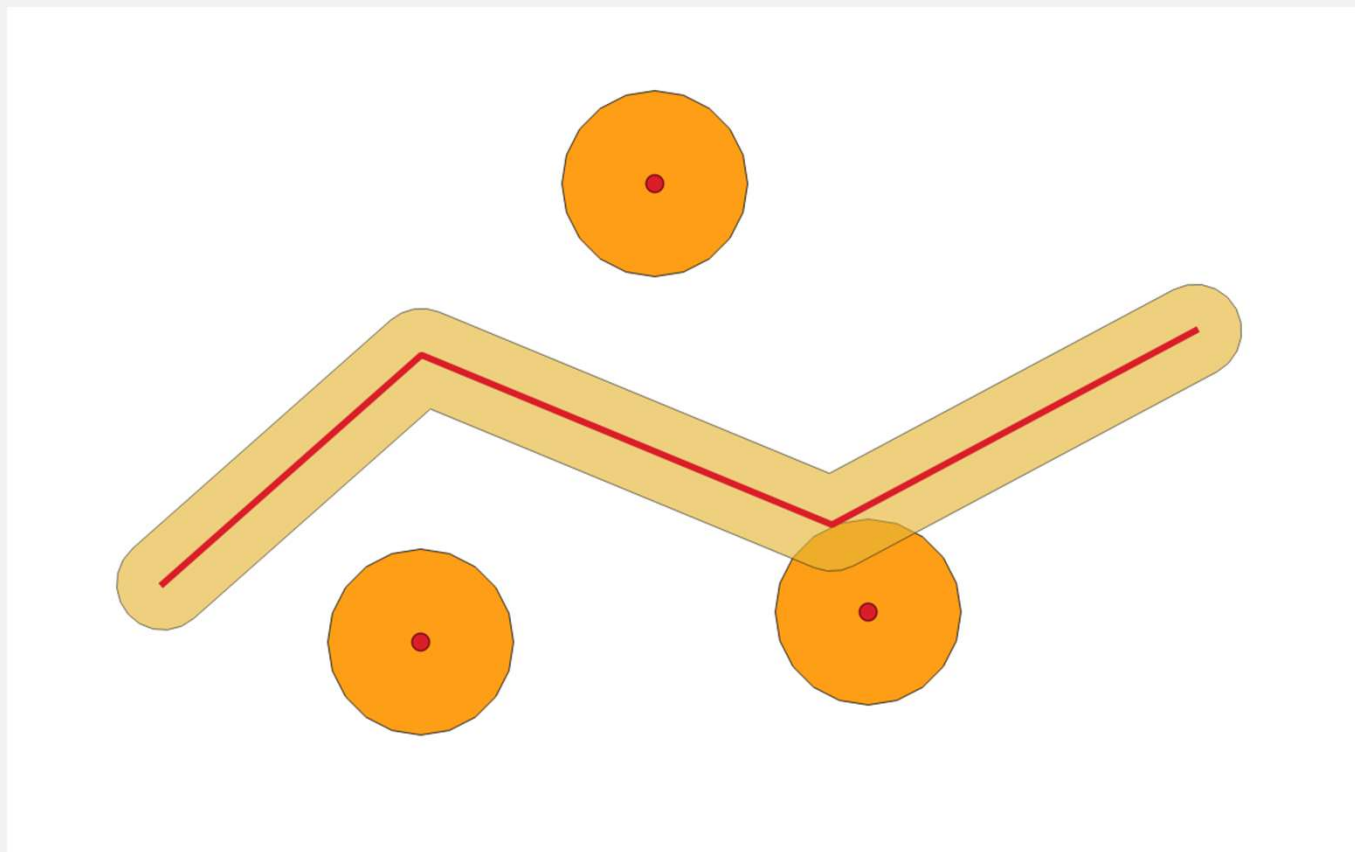
- igen nagy körütekintés szükséges a digitális modell előállításához, nagy erőforrásigénye (hardware + software), bonyolult adatszerkezete van.



Térbeli lekérdezések

Térbeli lekérdezések

Pufferzóna (övezet) generálás - Szükséges megadni a zóna méretét

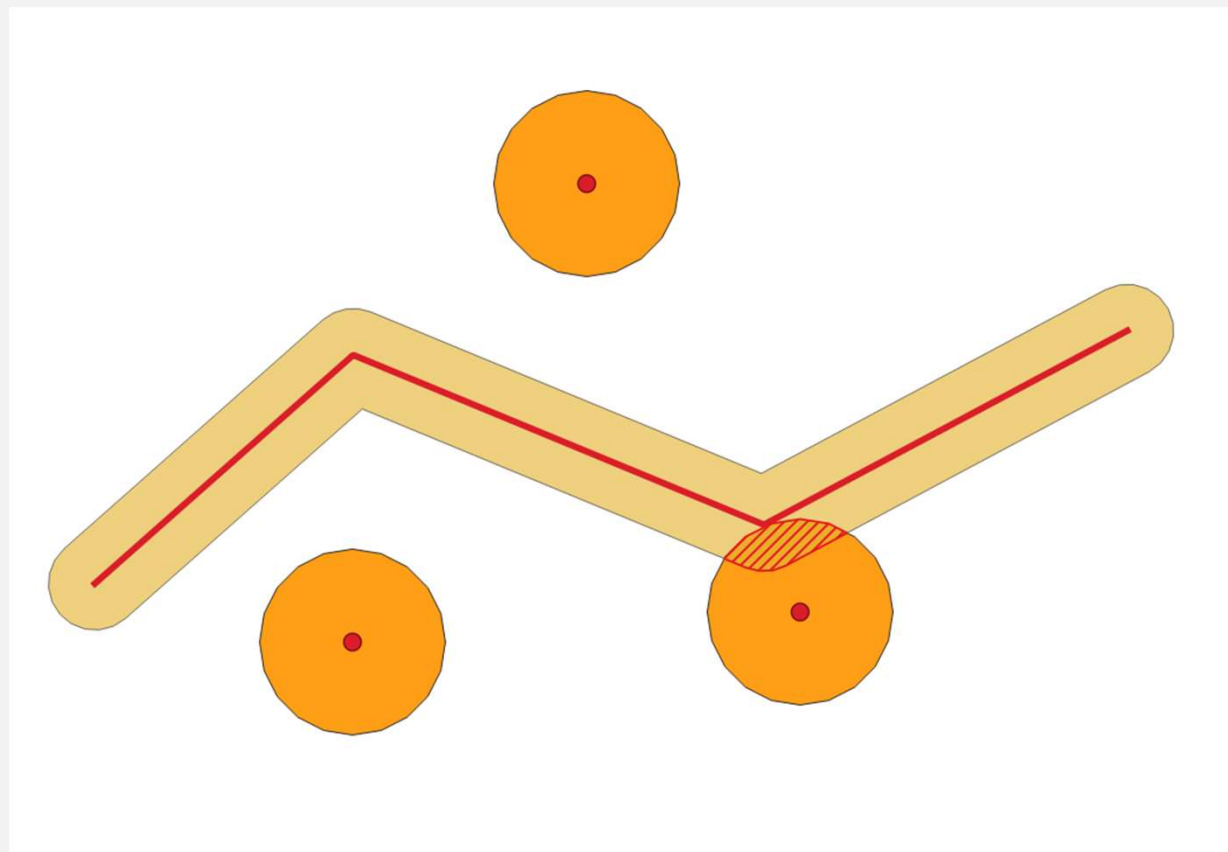


Térbeli lekérdezések

Metszetek (átfedés)

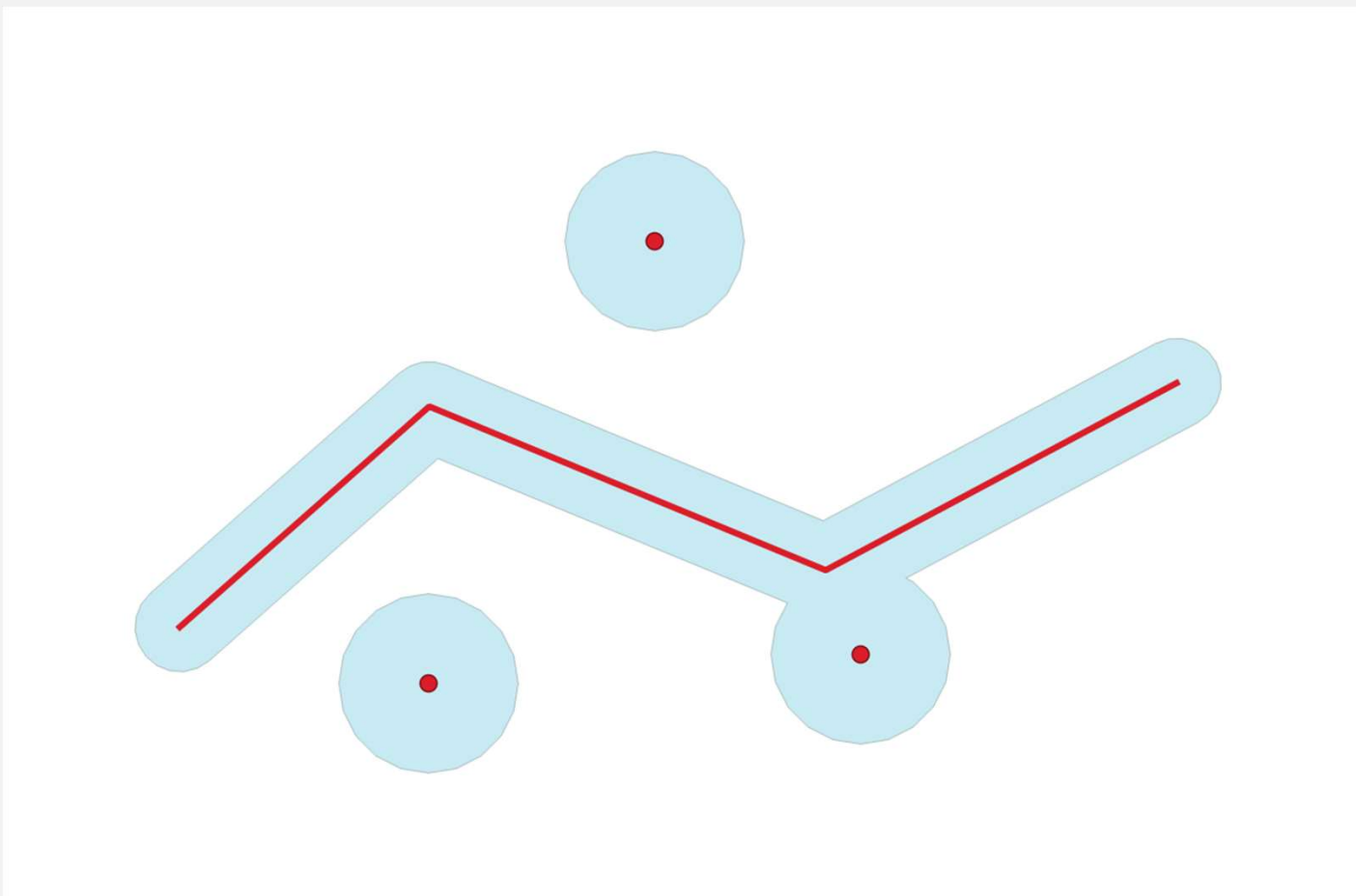
Értelmezés

- Poligon-poligon
- Poligon-vonal
- Poligon-pont
- Vonal-vonal



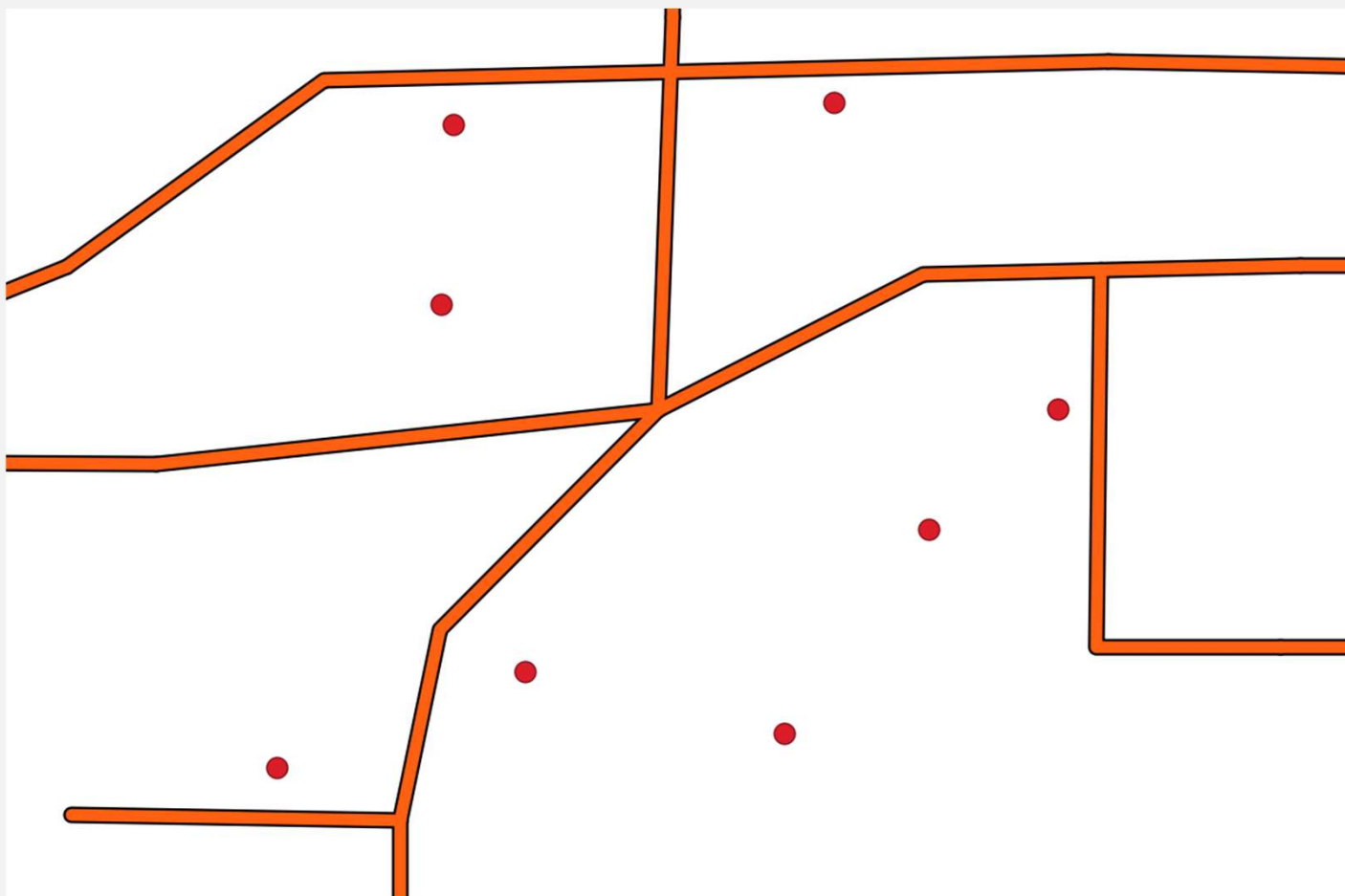
Térbeli lekérdezések

Összevonás (unió)



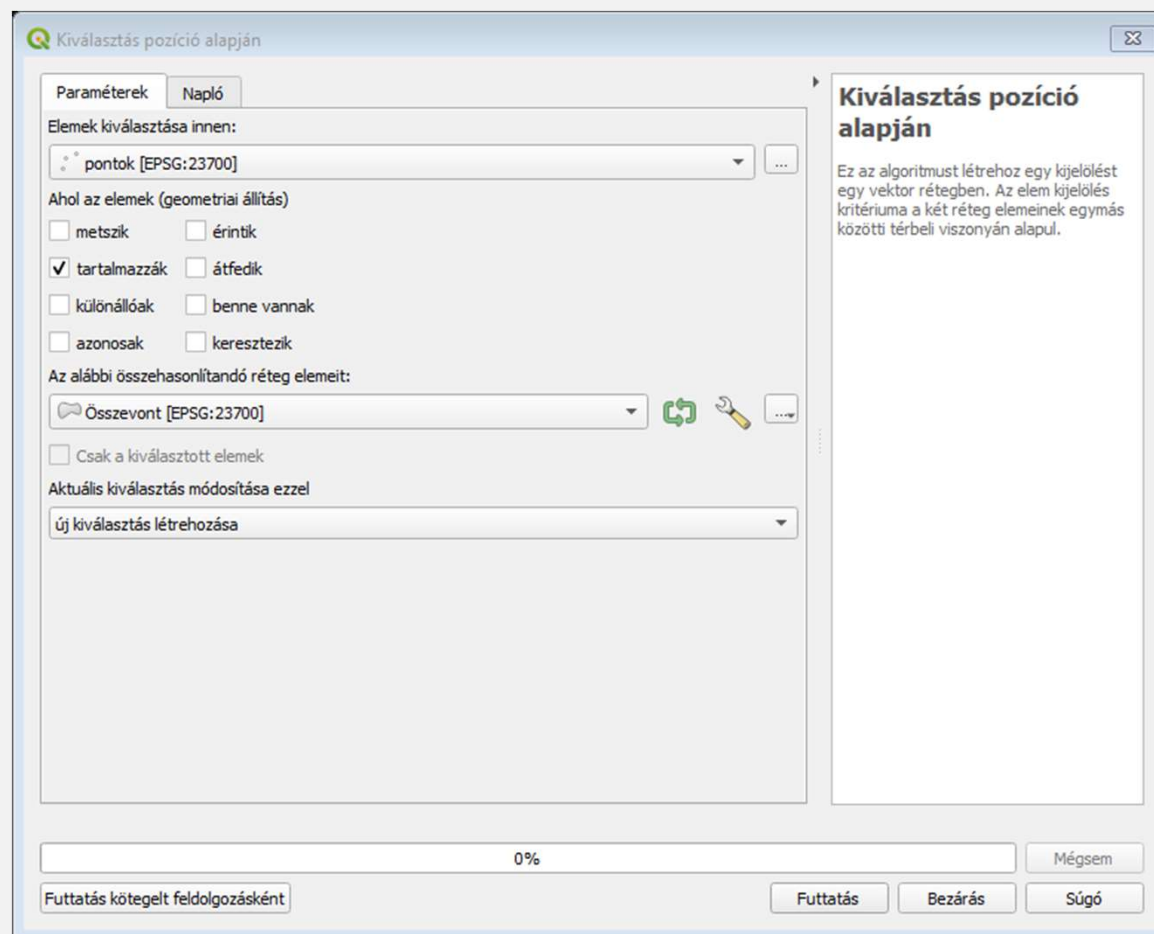
Térbeli lekérdezések

Leválogatás hely alapján



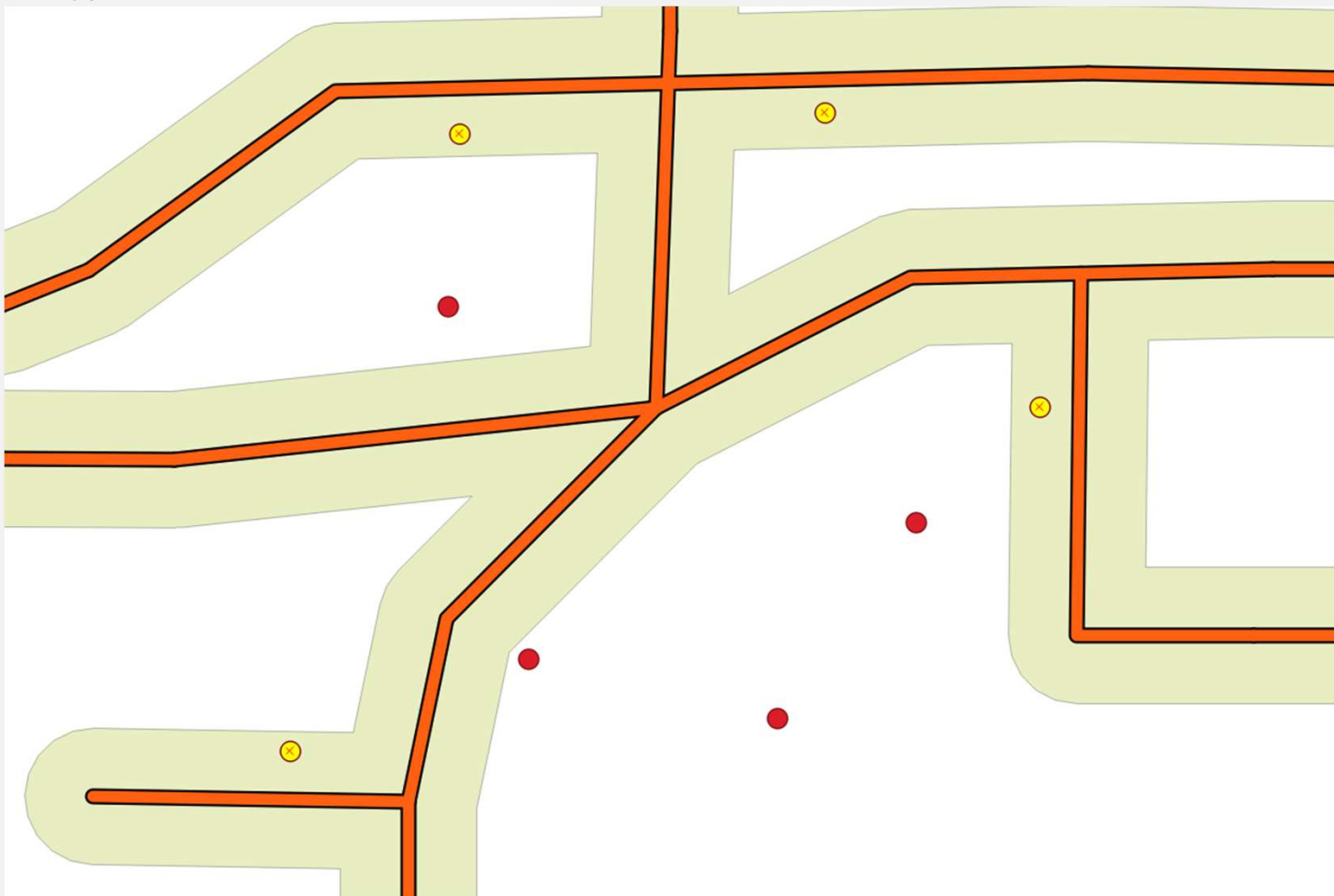
Térbeli lekérdezések

Leválogatás helyzet alapján



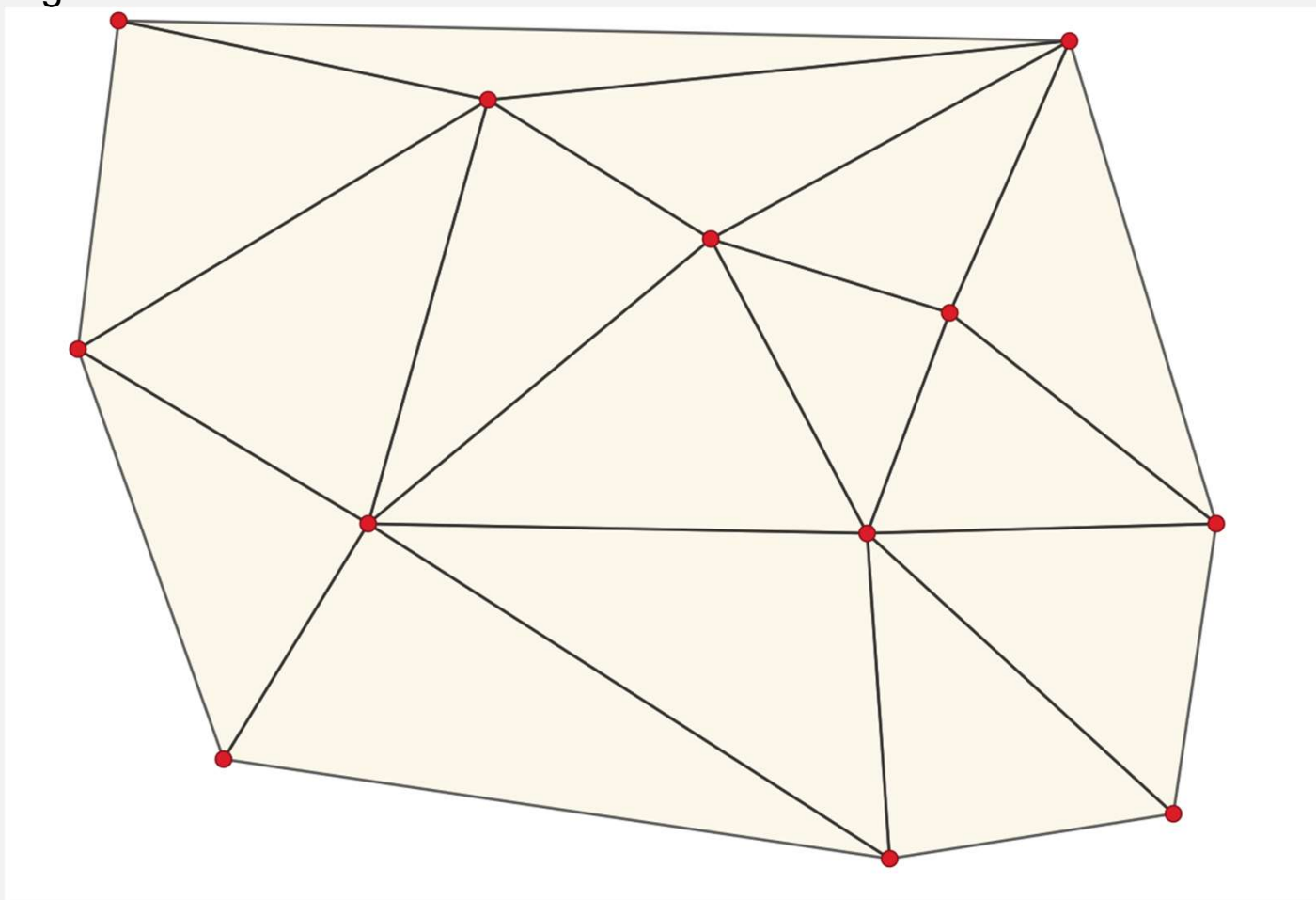
Térbeli lekérdezések

Leválogatás helyzet alapján



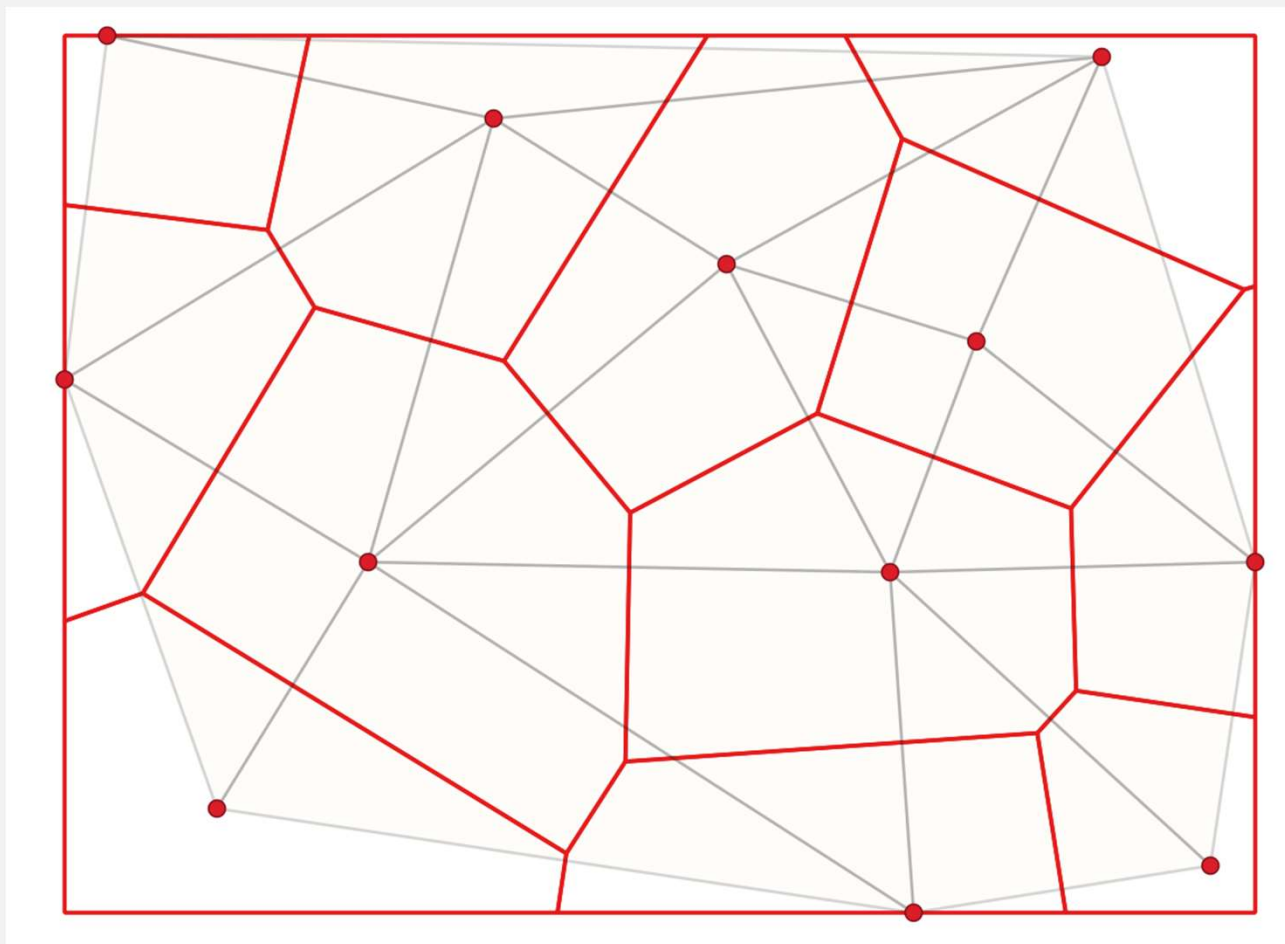
Térbeli lekérdezések

Delaunay háromszögelés



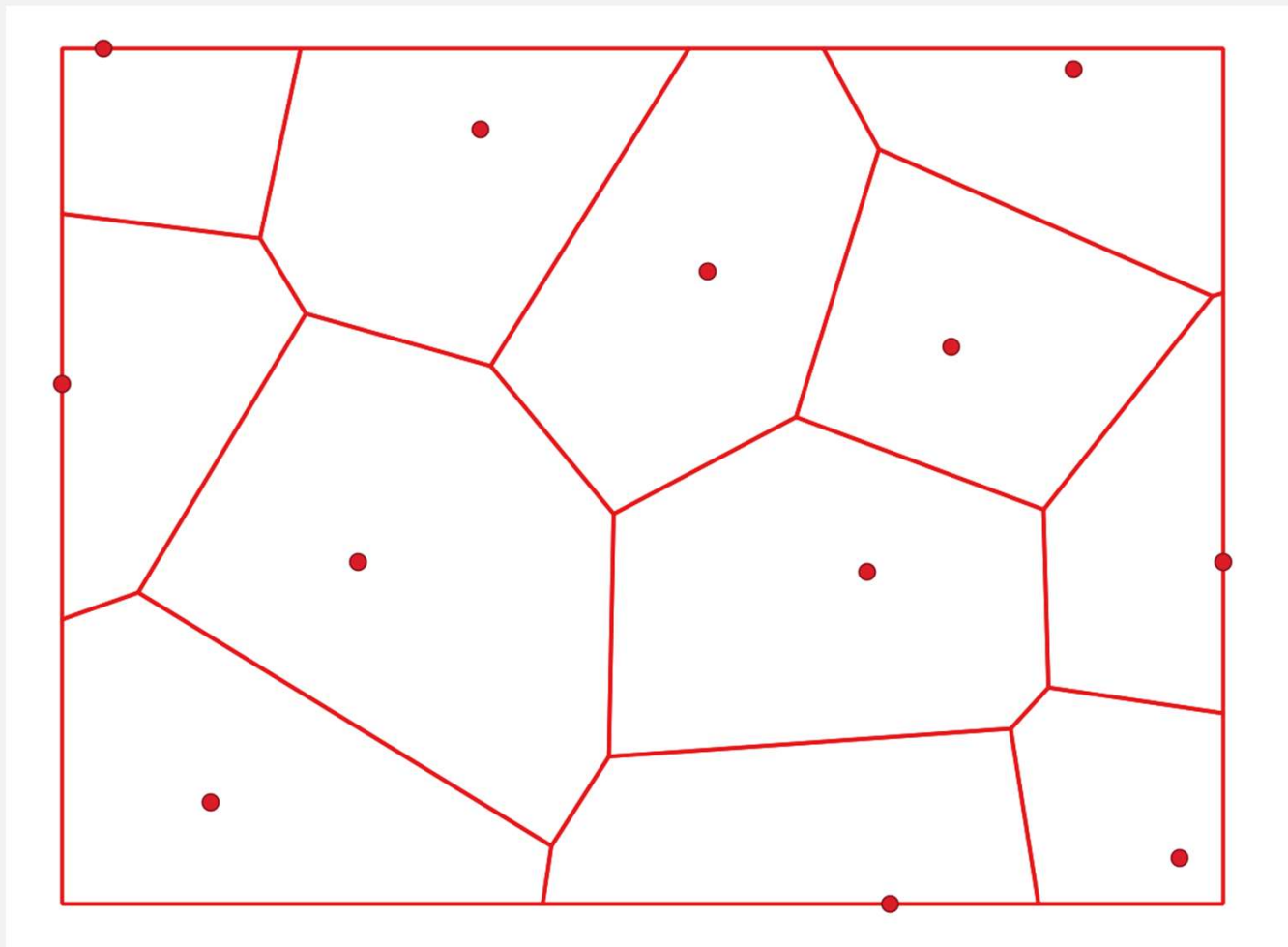
Térbeli lekérdezések

Voronoi poligonok



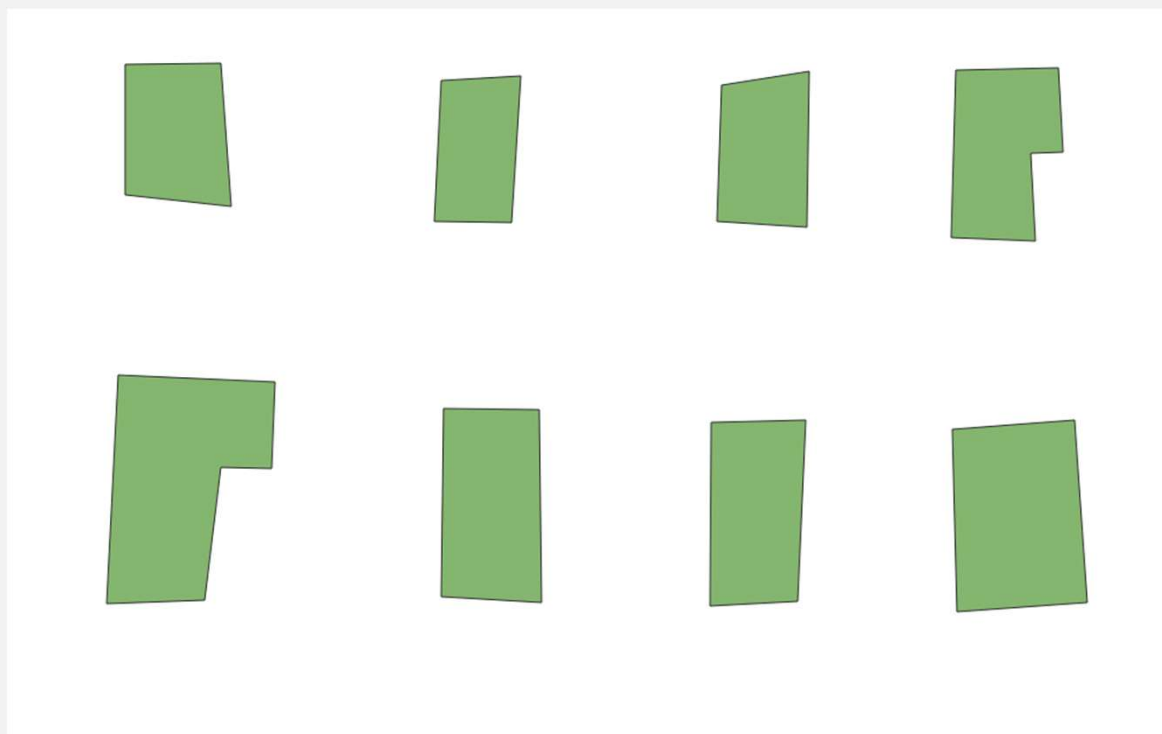
Térbeli lekérdezések

Voronoi poligonok



Térbeli lekérdezések

Derékszögesítés



Térbeli lekérdezések

Derékszögesítés

