



Téradatbázisok használata

Siki Zoltán

Magyar Mérnöki Kamara
Geodéziai és Geoinformatikai Tagozat
Továbbképzési tananyag
2024

Mérnökgeodézia Konf. felmérés



Új technológiák bemutatása, tippek és trükkök	28
Mérnökgeodéziai esettanulmányok	24
Jogszabályváltozások ismertetése	21
Szakmai szoftverek kezelésével kapcsolatos információk	18
Társ mérnöki és építész tervezési ismeretek a szakmai kommunikáció segítése érdekében	13
Szakmai szabályzatok, segédletek ismertetése	13
Kataszteri munkákkal kapcsolatos ismeretek, jó gyakorlat	11
Vállalkozási ismeretek	9

40 fő válasza



Vázlat

- Történeti áttekintés, grafikus és téradatbázisok
- Adatbáziskezelő-rendszerek
 - Relációs adatbázisok, alapfogalmak
 - NoSQL adatbázisok
 - Térinformatikai adatbázis bővítmények
 - Adatbázisban tárolt adatok elérése
- Esettanulmányok



Miért?

- Miért kell tanulnia adatbázisokról egy geodétának?
- Az adatok egyre szélesebb körét adatbázisokban találjuk meg (a térinformatikai adatokat is, BIM) és azokba kell szállítani
- Tudják mit várhatnak el egy (tér)adatbázis-kezelő rendszertől (pl. E-ing)
- Szélesíthetjük a portfóliónkat



Történeti áttekintés

- 1960-as évek hierarchikus és hálózatos modell
- 1970-es évek relációs adatbázisok (E. F. Codd)
- 1980-as évek standardizálás (RDBMS/SQL), objektum orientált/relációs adatbázisok
- 1990-es évek internet, kliens-szerver adatbázisok
- 1998 NoSQL adatbázisok
- 2010-es évek big-data, felhő

Alapok

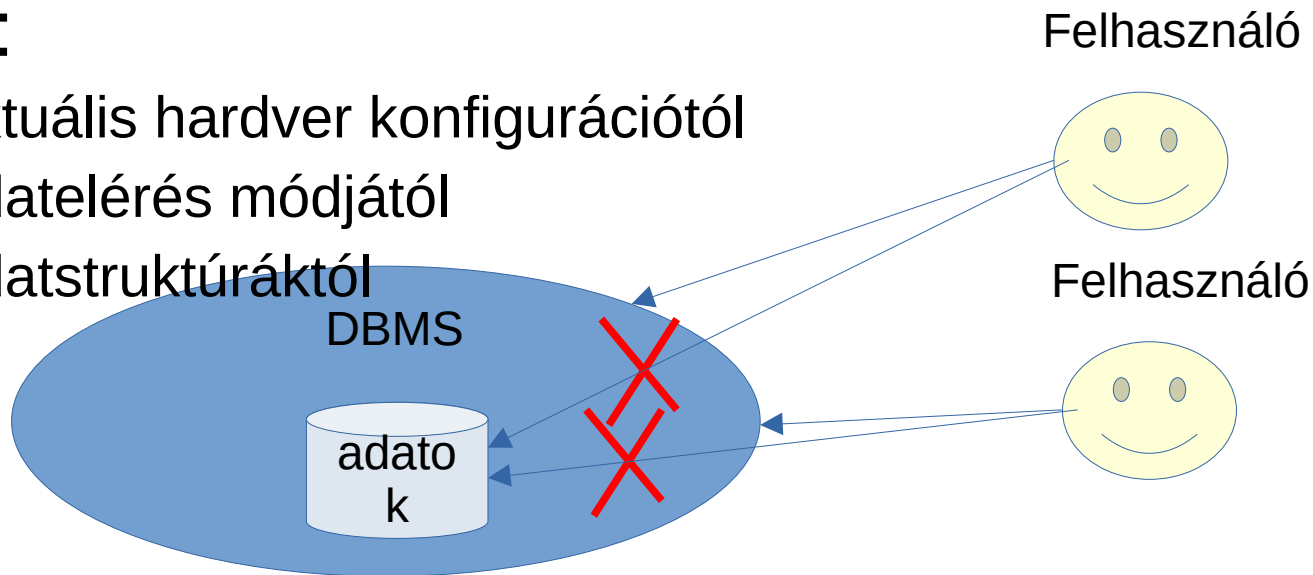
- Adatbázis – adatok célszerűen rendezett halmaza



Adatbázis-kezelő rendszer



- DBMS – adatok tárolása, szervezése és lekérdezése
- Követelmények:
 - Függetlenség az aktuális hardver konfigurációtól
 - Függetlenség az adatelérés módjától
 - Függetlenség az adatstruktúráktól



Relációs adatbázis modell (Codd 1970)



1:1 típusú kapcsolatok tárolása

Komplex adatszerkezetek, és kapcsolatrendszer helyett a kapcsoló adatok többszörös tárolása

Az 1:1 kapcsolatban lévő adatok rekordokat alkotnak, az azonos típusú rekordokat táblázatokba (relációkba) rendezzük

- Az adatbázis relációk halmaza
- A relációkhoz egyedi nevet rendelünk
- A reláció attribútumaihoz egyedi neveket rendelünk (a táblázaton belül)
- Az attribútumokhoz a tárolt adattípust megadjuk (szöveg, szám, dátum)
- Egy reláción belül nem lehet két egyforma rekord, minden rekordnak

	Oszlop			
Sor				
			Mező	

tábla = reláció
oszlop = attribútum

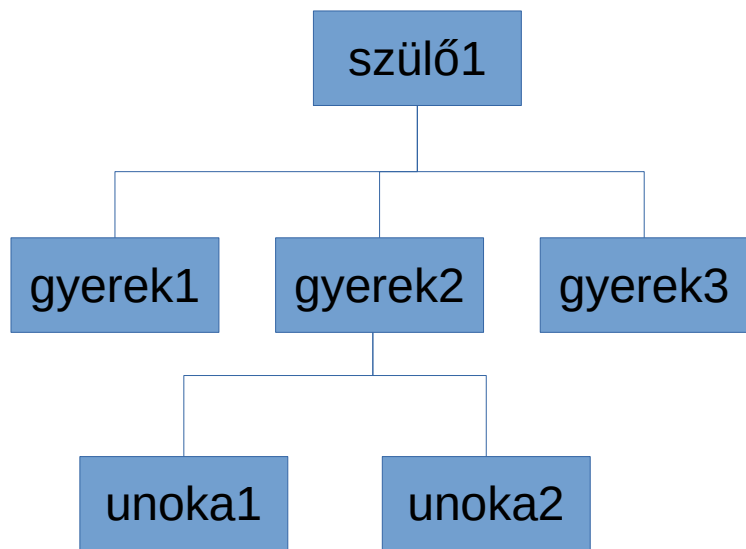
megkülönböztethetőnek kell lennie a többitől

- Egy reláció egy mezője nem tartalmazhat egy másik relációt
- Adatbázis séma – a relációk szerkezetének leírása



Relációs adatbázis modell folyt.

1:n típusú kapcsolatok leképzése a relációs modellben
(n db. 1:1 kapcsolat)



szülő-gyerek

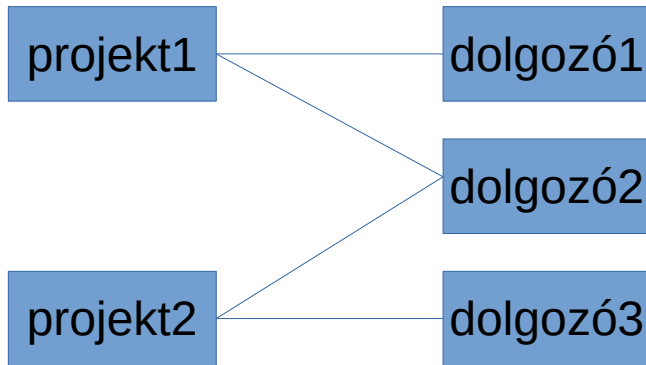
szülő	gyerek
szülő1	gyerek1
szülő1	gyerek2
szülő1	gyerek3
gyerek2	unoka1
gyerek2	unoka2

Relációk és
attribútumok
elnevezése
legyen logikus



Relációs adatbázis modell folyt.

n:m típusú kapcsolatok leképzése a relációs modellben
(n x m db. 1:1 kapcsolat)



projekt-dolgozó

projekt	dolgozó
projekt1	dolgozó1
projekt1	dolgozó2
projekt2	dolgozó2
projekt2	dolgozó3



Reláció kulcs

- az attribútumok egy olyan csoportja, melyek csak egy sort azonosítanak (egyértelműség)
- a kulcsban szereplő attribútumok egyetlen részhalmaza sem alkot kulcsot (minimális halmaz)
- a kulcsban szereplő attribútumok értéke nem lehet definiálatlan (NULL)

A NULL érték speciális érték, mely azt jelenti, hogy nem ismerjük az értéket, nem azonos a 0 (nulla) értékkel

Elsőleges kulcs – primary key



Külső (idegen) kulcs

Két reláció közötti kapcsolat, az egyik reláció kulcsát alkotó attribútumok megjelennek egy másik táblában, ahol nem alkotnak kulcsot

alk. id	név	email
kulcs		

alk. id	munka	óra
külső		
kulcs		

Kulcs és külső kulcs definíció



```
CREATE TABLE alkalmazott(  
    alk_id integer PRIMARY KEY,  
    nev varchar(50) NOT NULL,  
    email varchar(80)  
);
```

```
CREATE TABLE elszamolas (  
    alk_id integer REFERENCES alkalmazott(alk_id),  
    munka integer NOT NULL,  
    ora integer CHECK (ora > 0),  
    PRIMARY KEY (alk_id, munka)  
);
```



Redundancia

Ugyanannak a ténynek többszörös tárolása az adatbázisban.

A redundancia könnyen inkonzisztens adatokat eredményezhet.

Inkonzisztens adatok veszélyesek, mert ellentmondó tényeket kaphatunk az adatbázisból.

Az relációs adatbázis konzisztenciáját minden pillanatban fenn kell tartani.



Redundancia

alk. id	név	email	munka	óra

Ez a tábla többször tartalmazza az a tényt, hogy egy alk. id-hez milyen név és email tartozik.

kulcs



Indexek

- Egyedi indexek – kulcsokra, ismétlődés kizárása
- Normál indexek – visszakeresések gyorsítása (lehetnek ismétlődő adatok, pl. személy vezetéknéve)



ACID tranzakciók

- Atomikus (**A**tomicity)
- Konzisztens (**C**onsistency)
- Izolált (**I**solation)
- Tartós (**D**urability)



SQL

Sequential Query Language, deklaratív nyelv

Halmaz orientált megközelítés, a relációs algebra műveleteinek megvalósítására

Előzménye a SEQUEL (IBM)

Algoritmus szerkezeteket (elágazás, ciklus) nem tartalmaz

Nem azt kell megmondani, hogy hogyan kapjuk meg a kívánt adatokat, hanem azt, mely adatokat szeretnénk látni

A parancsok angol mondatok, egyszerűen értelmezhetők

Az SQL parancsok végrehajtása közben egy optimalizáló algoritmus határozza meg, hogy milyen elemi lépések során állítja elő az adatbázis-kezelő az eredményt, mely indexeket használ eközben

Néhány elterjedtebb relációs relációs adatbázis-kezelő rendszer (RDBMS)



Kereskedelmi szoftverek:

Oracle, MS SQL Server, DB2

Korlátozott ingyenes változatok pl. MS SQL Server Express

ORACLE



Nyílt forráskódú szoftverek:

PostgreSQL, MySQL, MariaDB, SQLite





NoSQL adatbázisok

- Strukturált adatok mellett félig strukturált (JSON, XML) és strukturálatlan adatok (kép, videó)
- Nincsen előre definiált struktúra, rekordonként változhat
- Típusok: dokumentum, kulcs-érték, oszlop orientált, gráf adatbázisok
- CAP (Consistency, Availability, Partition Tolerance)



JSON

- Könnyűsúlyú szabványos adatcsere formátum
- Könnyen olvasható (ember/gép), tömör
- Név/érték párok és értékek sorozata (vektor), egymásba ágyazás is
- Példák:

```
{"name": "Zoltán", "age": 65, "car": "Citroen"}  
{"group": 12, "members": ["Zoltán", "Jolán", "Géza"]}  
{"name": "Zoltán", "children": [  
  {"name": "Gergely", "age": 39},  
  {"name": "Ágnes", "age": 37}]  
}
```



GeoJSON

- Geometria és leíró adatok
- Pont, törtvonal és felület (zárt idom) + multi

- Példák:

```
{"type": "Point", "coordinates": [635123.0, 253111]}
```

```
{"type": "LineString", "coordinates": [  
  [30.0, 10.0], [10.0, 30.0], [40.0, 40.0] ]}
```

```
{"type": "Polygon", "coordinates": [  
  [ [30.0, 10.0], [40.0, 40.0], [20.0, 40.0], [10.0, 20.0], [30.0,  
  10.0] ] ]  
}
```



GML

- XML alapú térinformatikai formátum
- GML – Geography Markup Language
- Nyílt adatformátum térinformatikai adatcserére
- Séma vagy dokumentum sablon tartozik hozzá (DTD, XSD)
- WFS szolgáltatás használja (e-Közmű)

GML séma



```
<element name="FOLDRESZLETEK" type="eing:FOLDRESZLETEKType" substitutionGroup="gml:_Feature"/>
<complexType name="FOLDRESZLETEKType">
  <complexContent>
    <extension base="eing:CommonAttributesType">
      <sequence>
        <element name="TELEPULES_ID" minOccurs="1" type="long" nillable="false"/>
        <element name="FEKVES" minOccurs="1" type="long" nillable="false"/>
        <element name="HRSZ" minOccurs="1" type="eing:nonEmptyString" nillable="false"/>
        <element name="FELIRAT" minOccurs="1" type="eing:nonEmptyString" nillable="false"/>
        <element name="SZINT" minOccurs="0" type="eing:decimal-or-empty"/>
        <element name="IRANY" minOccurs="0" type="eing:decimal-or-empty"/>
        <element name="MUVEL_AG" minOccurs="0" type="eing:long-or-empty"/>
        <element name="JOGI_TERULET" minOccurs="0" type="long" nillable="false"/>
        <element name="geometry" minOccurs="0" type="gml:PolygonPropertyType"/>
      </sequence>
    </extension>
  </complexContent>
</complexType>
```

Részlet



GML példa

```
<eing:FOLDRESZLETEK gml:id="fid-24662400003644">
  <gml:boundedBy>
    <gml:Envelope srsDimension="2" srsName="urn:x-ogc:def:crs:EPSG:23700">
      <gml:lowerCorner>688894.73 237760.19</gml:lowerCorner>
      <gml:upperCorner>689156.37 238230.71</gml:upperCorner>    </gml:Envelope>
    </gml:boundedBy>
    <eing:GEOBJ_ID>24662400003644</eing:GEOBJ_ID>
    <eing:OBJ_FELS>BD02</eing:OBJ_FELS>
    <eing:RETEG_ID>20</eing:RETEG_ID>
    <eing:RETEG_NEV>Földrészletek</eing:RETEG_NEV>
    <eing:TELEPULES_ID>1684</eing:TELEPULES_ID>
    <eing:FEKVES>3720</eing:FEKVES>
    <eing:HRSZ>159/1</eing:HRSZ>
    <eing:FELIRAT>0159/1</eing:FELIRAT>
    <eing:SZINT>0</eing:SZINT>
    <eing:IRANY>0</eing:IRANY>
    <eing:MUVEL_AG/>
    <eing:JOGI_TERULET>91322</eing:JOGI_TERULET>
    <eing:geometry>
      <gml:Polygon srsDimension="2" srsName="urn:x-ogc:def:crs:EPSG:23700">
        <gml:exterior>
          <gml:LinearRing srsDimension="2">
            <gml:posList>688950.91 238230.71 689015.01 238216.55 ...</gml:posList>
          </gml:LinearRing>
        </gml:exterior>
      </gml:Polygon>
    </eing:geometry>
  </eing:FOLDRESZLETEK>
```

Részlet

Néhány elterjedtebb NoSQL adatbázis-kezelő rendszer



Apache Cassandra
MongoDB
elasticsearch
Redis

...





SQL vs. NoSQL

- Függőlegesen skálázható
- Strukturált adatok
- Rögzített séma
- Magasabb költségek
- Konzisztens adatok

- Vízszintesen skálázható
- Strukturálatlan adatok
- Rugalmas séma
- Alacsonyabb költségek
- Inkonzisztens adatok lehetnek



Téradatbázisok

- Geometria és leíró adatok tárolása együtt
- Geometry/geography típus, változó hosszúságú adatok
- Térbeli indexek
- Hosszú idejű tranzakciók
- Vetületek kezelése
- GIS függvények

id	geom	HRSZ
1	...	123/1
2	...	345



Téradatbázisok folyt.

- Egy táblában több geometria oszlop lehet
- Egy táblában csak egy vetülethez tartozó geometriát ajánlott tárolni
- Egy oszlopban csak egyféle geometria tárolása ajánlott
- Példák:

```
CREATE TABLE pontok (id serial, name varchar,  
    geom geometry(Point, 23700, 2));  
CREATE INDEX pnt_index ON pontok  
    USING gist (geom);
```

Térinformatikai bővítmények



- Oracle – Locator, Spatial
- MS SQL Server (beépített)
- PostgreSQL – PostGIS
- MariaDB (beépített)
- SQLite – SpatialLite (GeoPackage szabvány)
- MongoDB (GeoJSON)

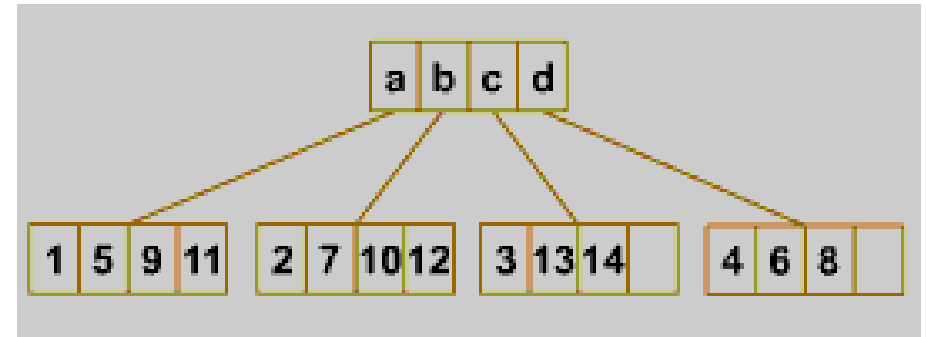
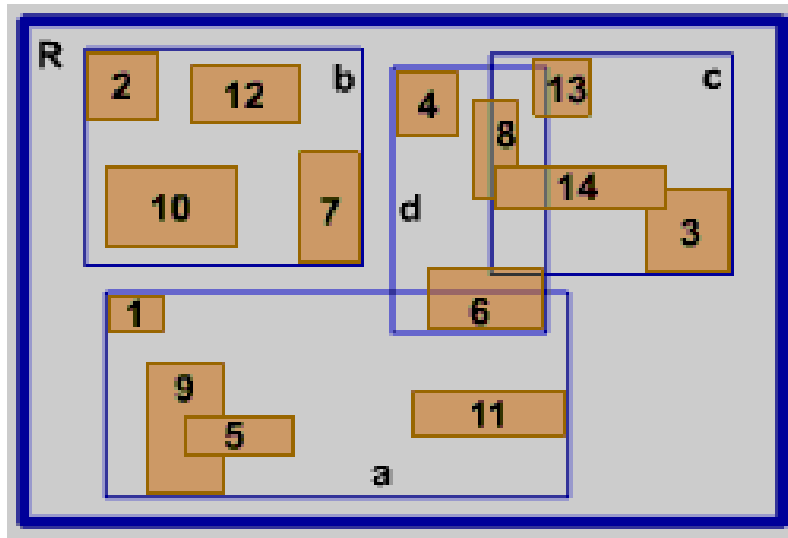


WKT/WKB formátum

- ISO szabvány vektor geometria leírására
- Pont, törtvonal, terület, ... elemek 2/3/4D
- Point(12 25), Point(12 25 32)
Linestring (12 25, 32 45)
Polygon ((12 25, 32 45, 46 33))
- Multi elemek, gyűjtemények
- EWKT – geometria + referencia rendszer (EPSG)
'POINT (654123 262654)', 23700
- EWKB – (Hexadecimális reprezentáció)
01010000000000000000056f6234100000000f8071041

Térbeli index

- R-fa index az objektumok befoglaló téglalapjára



Térbeli függvények és operátorok



- ST szabványos függvények (300+)
SQL/MM Spatial szabvány
- &&, &<, >>, <<|, ... operátorok befoglaló téglalapra

```
SELECT a.id, b.id FROM t AS a
INNER JOIN t AS b ON ST_Intersects(a.geom,
b.geom)
WHERE a.id != b.id AND
ST_Area(ST_Intersection(a.geom, b.geom)) >
0.001;
```



SQL térbeli kiterjesztés

- Geometria input/output (WKT/WKB, ST_GeomFromWKT, ST_AsText, ...)
- Geometria készítés (ST_MakePoint, ST_MakeLine, ...)
- Operátorok (&&, <<, ..., befoglaló téglalapra)
- Mérés funkciók (ST_Area, ST_Length, ST_Distance, ...)
- Átfedésvizsgálat (ST_Intersection, ST_Union, ...)
- Geometria levezetés (ST_Buffer, ST_Centroid, ...)



Hosszú idejű tranzakciók

- A módosítás alatt álló rekordokat zárolni kell az adatbázisban
 - mások nem kezdeményezhetik a rekord módosítását
 - a módosítón kívül mindenki a módosítás megkezdése előtti utolsó konzisztens állapotot látja
- `EnableLongTransactions()`, `AddAuth()`, `LockRow()`, `UnlockRows()`



Vetületek kezelése

A vetület

U_a, V_a

φ_a, λ_a

x_a, y_a, z_a

vetületi egyenletekből

Origó eltolása (3 paraméter)

$x_a + \Delta x, y_a + \Delta y, z_a + \Delta z$

$(x_a, y_a, z_a) \times R$

Eltolás és forgatás (7 paraméter)

B vetület

x_b, y_b, z_b

φ_b, λ_b

U_b, V_b

GRID

Adatok elérése az adatbázisban



- SQL nyelv vagy egyedi (pl. Node.js NoSQL)
- Programnyelvbe beépítve (pl. SQL + Python/C)
- Térinformatikai programokba beépített (pl. QGIS + PostGIS, AutoCAD Map + Oracle Spatial)



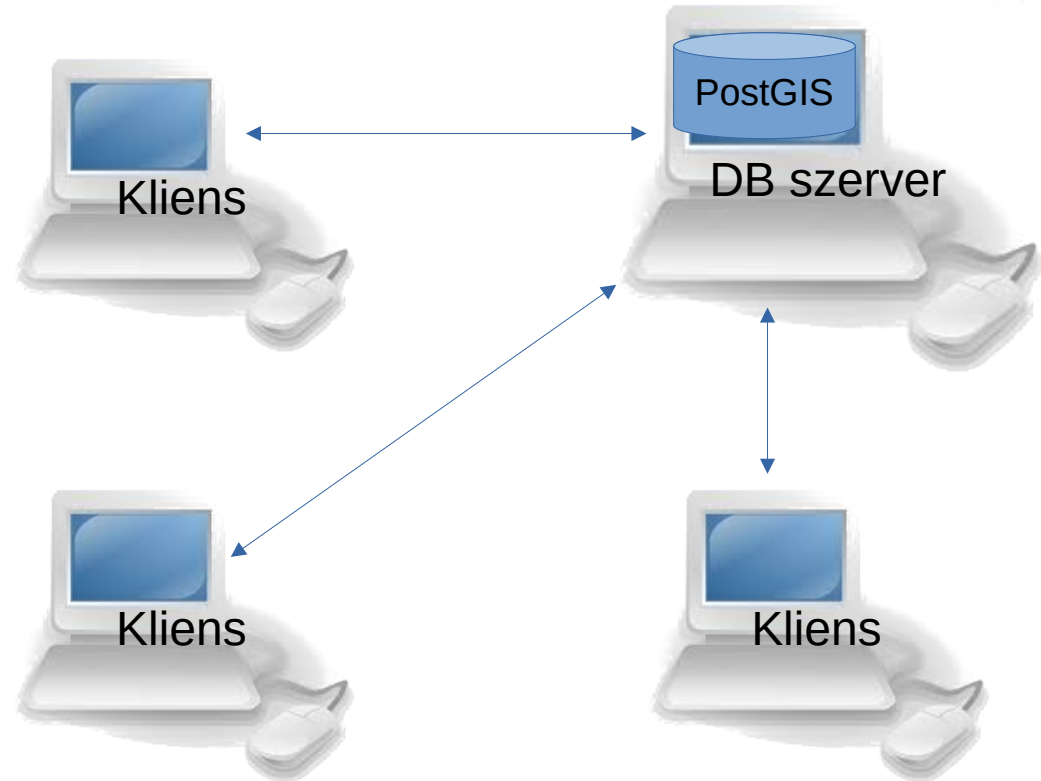
Felhasználási modellek

- Egy felhasználós
- Több felhasználós
- Internetes
- eING



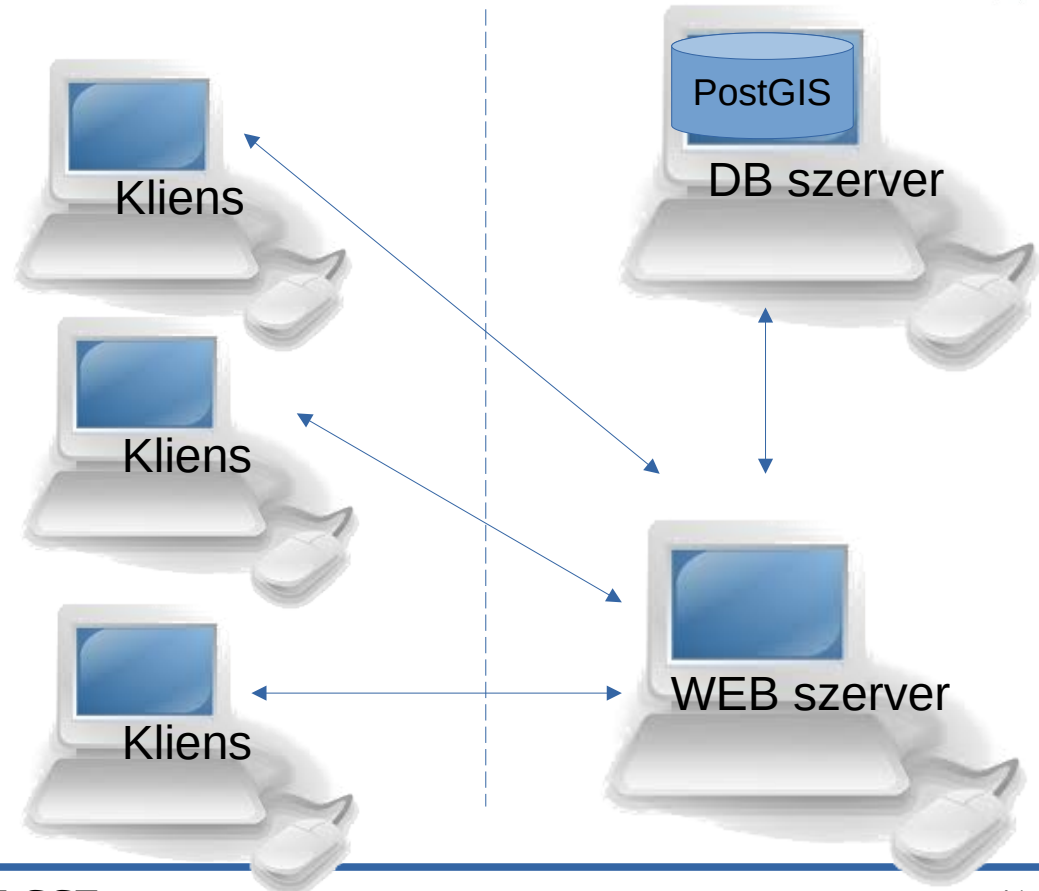
Felhasználási modellek

- Egy felhasználós
- **Több felhasználós**
- Internetes
- eING



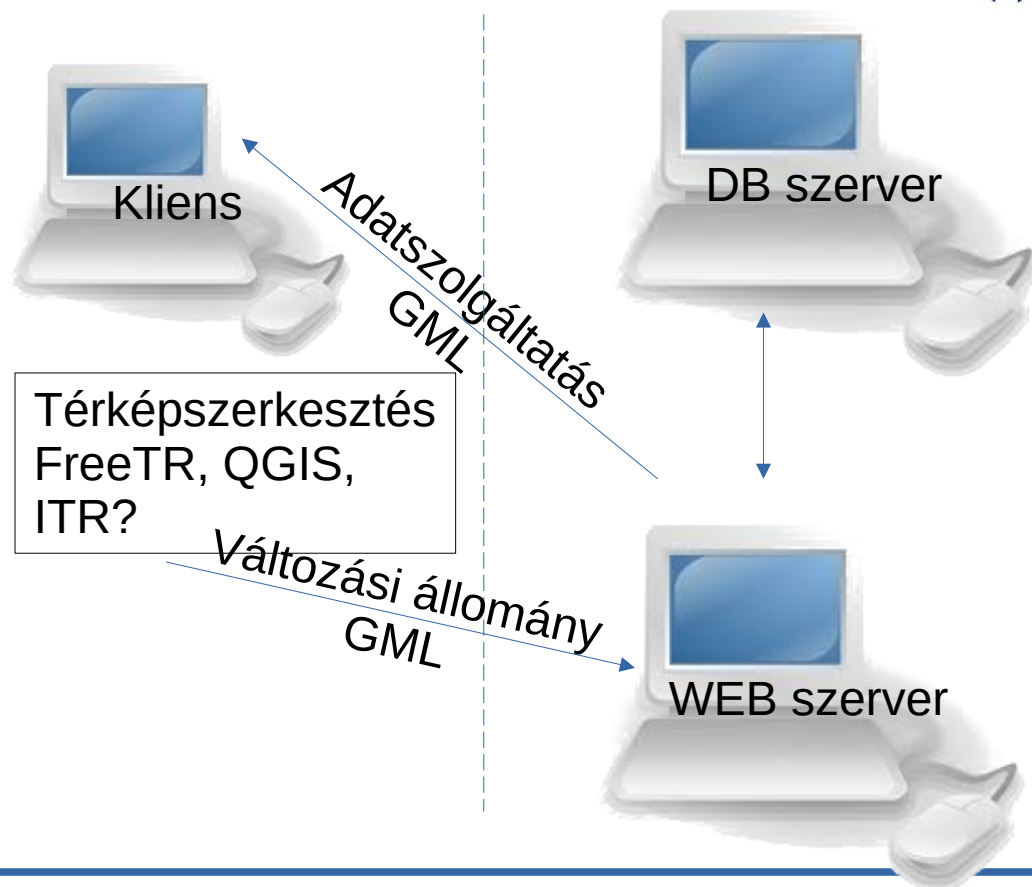
Felhasználási modellek

- Egy felhasználós
- Több felhasználós
- Internetes
- eING



Felhasználási modellek

- Egy felhasználós
- Több felhasználós
- Internetes
- eING





Spatialite lekérdezések

```
1 SELECT name, Area(geometry) as area FROM admin8
2 ORDER BY 2;
```

Végrehajtás 3174 sor, 0.040 másodperc Nézet létrehozása Törlés Lekérdezések előzményei

	name	area
1	Kalocsa	749002.6188012536
2	Győrtelek	999359.8532501857
3	Kőszegszer...	1289866.088099703
4	Zagyvaszántó	1950412.2941984234
5	Külsősárd	3185998.360901308
6	Újbarok	3224706.6397993388
7	Búcsúszent...	3245640.3508492243



Spatialite lekérdezések

```
1 SELECT name, AsText(geometry) as WKT FROM admin8
2 ORDER BY name;
```

Végrehajtás 3174 sor, 0.272 másodperc

Nézet létrehozása

Törlés

Lekérdezések előzményei

	name	WKT
1	Aba	POLYGON((2053298.23 5953037.81, 2053422.4 5953038.78, 2055150.67 5954296.88, 2055272.93 ...
2	Abaliget	POLYGON((2010640.14 5804436.12, 2010699.37 5804620.13, 2010698.59 5804681.87, 2010695.52 ...
3	Abasár	POLYGON((2223181.92 6072744.32, 2223372.48 6072931.01, 2223561.83 6072928.75, 2223877.56 ...
4	Abaújalpár	POLYGON((2362488.13 6156262.02, 2362552.18 6156260.23, 2362489.89 6156325.24, 2362618.73 ...
5	Abaújkér	POLYGON((2354110.96 6161271.72, 2354200.65 6162224.95, 2354401.13 6162602.46, 2354535.14 ...
6	Abaújlak	POLYGON((2330235.49 6175279.44, 2330249.32 6175853.77, 2330324.27 6176298.84, 2330452.15 ...
7	Abaújszolnok	POLYGON((2332939.04 6166088.38, 2332957.71 6166854.05, 2333023.38 6166915.77, 2333089.59 ...



Spatialite lekérdezések

```
1 SELECT name, HEX(geometry) as WKB FROM admin8
2 ORDER BY name;
```

Végrehajtás 3174 sor, 0.042 másodperc Nézet létrehozása Törlés Lekérdezések előzményei

	name	WKB
1	Aba	0001110F0000AE47E13AB2543F4113AE472181AA56417A14AEC743953F41C1F528BCB3C056417...
2	Abaliget	0001110F00003C0AD72310AE3E4181EB5128F21F5641C2F528DCA2CB3E418EC2F558DA2656417...
3	Abasár	0001110F00005C8FC2F526F6404106D7A39032285741D7A3709D900641414DB81EF5DF3357417...
4	Abaújalpár	0001110F0000AD7A3103C064241F1285CEF947B5741AE47E1DACE164241343333C3F47E57417...
5	Abaújkér	0001110F0000AE47E17ADFF54141E851B81EE57957415C8FC255550A4241C3F528EC0F8457417C...
6	Abaújlak	0001110F0000EC51B8BE3DC741416E3D0A676F8B57411F85EB119FD24141AA47E1DA4B905741...
7	Abaújszolnok	0001110F000051B81E8585CC4141AD47E11A78855741295C8F02A1D54141F1285CBF688D57417...

GeoPackage lekérdezések



```
1 SELECT name, round(ST_Area(_ogr_geometry_) / 10000, 2) AS area_ha FROM multipolygons
2 ORDER BY 2;
```

Végrehajtás 3156 sor, 0.026 másodperc

Törlés

Lekérdezések előzményei

	name	area_ha
1	Újbarok	148.46
2	Külsősárd	150.28
3	Búcsúszentlászló	152.2
4	Mosonudvar	159.24
5	Dötk	170.96
6	Csertalakos	198.42
7	Vágáshuta	198.66

GeoPackage lekérdezések



```
1 SELECT name, ST_AsText(_ogr_geometry_) AS WKT FROM multipolygons
2 ORDER BY name;
```

Végrehajtás 3156 sor, 0.268 másodperc

	name	WKT
1	Aba	MULTIPOLYGON((((615506.296401 188188.807387, 615168.035378 188019.333396, 614913.825415 ...
2	Abaliget	MULTIPOLYGON((((575422.578933 86954.453078, 575549.175803 86893.301488, 575637.163672 ...
3	Abasár	MULTIPOLYGON((((720384.737912 273716.881864, 720306.368487 273651.481562, 720306.361932 ...
4	Abaújalpár	MULTIPOLYGON((((812789.624467 330414.408686, 812916.383412 330456.429217, 813001.116532 ...
5	Abaújkér	MULTIPOLYGON((((806736.895202 330160.299299, 807202.593539 330075.545675, 808345.484638 ...
6	Abaújlak	MULTIPOLYGON((((790060.762164 341082.00351, 789934.009137 341462.997338, 789764.546783 ...
7	Abaújszolnok	MULTIPOLYGON((((793319.973255 341208.713086, 793277.259506 341081.940948, 793108.470526 ...

GeoPackage lekérdezések



```
1 SELECT name, _ogr_geometry_ AS WKB FROM multipolygons
2 ORDER BY name;
```

Végrehajtás 3156 sor, 0.023 másodperc

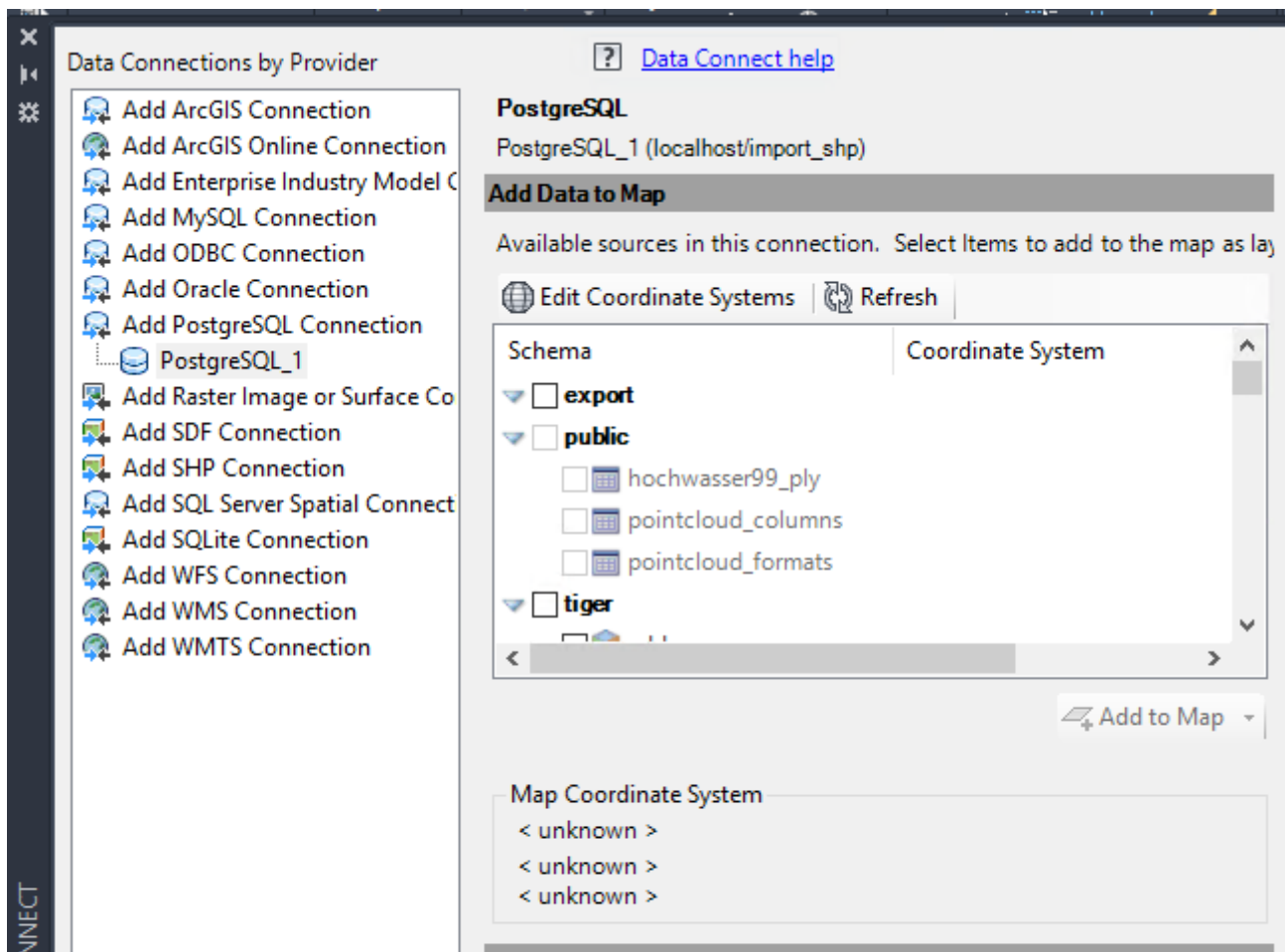
	name	WKB
1	Aba	b'GP\x00\x03\x94\\...
2	Abaliget	b'GP\x00\x03\x94\\x00\x00Xd\x91\xd0?\x83!AO\x0eMWA\xac!...
3	Abasár	b'GP\x00\x03\x94\\...
4	Abaújalpár	b'GP\x00\x03\x94\\...
5	Abaújkér	b'GP\x00\x03\x94\\x00\x00\xd0kh\xa5\xb1\x96(AM\x13\xba?...
6	Abaújlak	b'GP\x00\x03\x94\\x00\x00\xd7pj*\xb6\x18(AB@\xf9\x89!...
7	Abaújszolnok	b'GP\x00\x03\x94\\x00\x00\xa6\x8e\xcf\xa1\xeb\'(AbED*\xbbb?...

AutoCAD Map Oracle/PostGIS



- FDO (Feature Data Object) Data Access technológia
- Csatlakozáshoz szükséges adatok:
 - adatbázis típus
 - gépnév/IP cím
 - port
 - adatbázis
 - felhasználónév/jelszó

AutoCAD Map Oracle/PostGIS



AutoCAD Map Oracle/PostGIS



Data Connections by Provider

- Add ArcSDE Connection
- Add MySQL Connection
- Add ODBC Connection
- Add Oracle Connection
- Add PostGIS Connection
- Add PostgreSQL Connection**
- Add Raster Image or Surface Connection
- Add SDF Connection
- Add SHP Connection
- Add SQL Server Connection
- Add SQL Server Spatial Connection
- Add SQLite Connection
- Add WFS Connection
- Add WMS Connection

OSGeo FDO Provider for PostgreSQL/PostGIS

Add a New Connection

Read/write access to PostgreSQL/PostGIS-based data store. Supports spatial data types and spatial query operations.

Connection name:
postgresql-9.2

Service name:
localhost:5432

[Login](#)

Data store:
[Empty dropdown menu]

User Name & Password

Enter credentials for the connection:
postgresql-9.2

User Name:
postgres

Password:
••••

☐ Remember password

[Login](#) [Cancel](#)

[Connect](#)

QGIS és PostGIS



Írja be a hitelesítő adatokat

Tartomány dbname='siki' host=127.0.0.1 port=5432

Felhasználónév siki

Jelszó

connection to server at "127.0.0.1", port 5432 failed: fe_sendauth: no password supplied

Ok

Mellőzés 10 másodpercig

Mégse

PostGIS-kapcsolat szerkesztése

Kapcsolatinformációk

Név minta

Szolgáltatás

Gép 127.0.0.1

Port 5432

Adatbázis siki

SSL mód preferált

Munkamenet ROLE

Hitelesítés

Konfigurációk HTTP Basic

Hitelesítési konfiguráció választása vagy létrehozása

Nincs hitelesítés

A konfigurációk titkosított hitelesítő adatokat tárolnak a QGIS hitelesítési adatbázisban.

Kapcsolat tesztelése

- ☐ Csak a rétegnyilvántartás rétegeit mutassa
- ☐ Ne oldja fel a korlátozás nélküli oszlopok (GEOMETRY) típusát
- ☐ Csak a „public” sémában keressen
- ☐ Listázza a geometria nélküli táblákat is
- ☐ Becsült táblametaadatok használata
- ☒ QGIS-projektek mentésének/betöltésének engedélyezése az adatbázisban
- ☒ QGIS-rétegek metaadatainak mentésének és betöltésének engedélyezése az adatbázisban

Súgó

Mégse

OK

QGIS és PostGIS



```
SELECT row_number() over() AS gid, ST_Intersection(b.st_union,tn.st_union)
FROM (SELECT ST_Union((ST_Union(ST_Buffer (folyo.geom,10000))),
(ST_Union(ST_Buffer (to.geom,10000)))) AS buf from folyo,to) AS b,
(SELECT ST_Union(ST_Intersection(tal.geom,nap.geom)) AS good
FROM nap
INNER JOIN tal ON ST_Intersects(tal.geom,nap.geom)
WHERE nap.ora > 1800 AND tal.tipus = 8) AS tn
WHERE ST_Intersects(b.st_union,tn.st_union)
```



Tér-idő adatbázisok

- Térbeli adatok időbeli változása, lefolyása
- A geometria mellett egy, kettő, négy időpont
- Tipikus esetek:
 - Pont geometria és egy időpont, mozgó járművek adatai
 - Geometria és két időpont, elem érvényes a két időpont között
 - Mozgásvizsgálati adatok kezelése



Adatbányászat

- Adatok közötti előre nem ismert összefüggések feltárása
- Négy általános feladattípus:
 - **Osztályozás** – adatok besorolása előredefiniált csoportokba, pl. egy email spam-e? (döntési fák, neurális hálózatok)
 - **Csoportosítás** – csoportokba sorolás, de a csoportok előre nem adottak, pl. természetes törések
 - **Regresszió** – adatok modellezése függvénnnyel (LKN)
 - **Összerendelési szabály tanulás** – változók közötti kapcsolat keresés, pl. mely könyveket vásárolnak együtt a könyvesboltban (tegyük egymás mellé őket)



Adatbányászat folyamata

