



# ADVANCED TOPICS IN DATABASES

Εργασία στις Χωρικές Βάσεις Δεδομένων

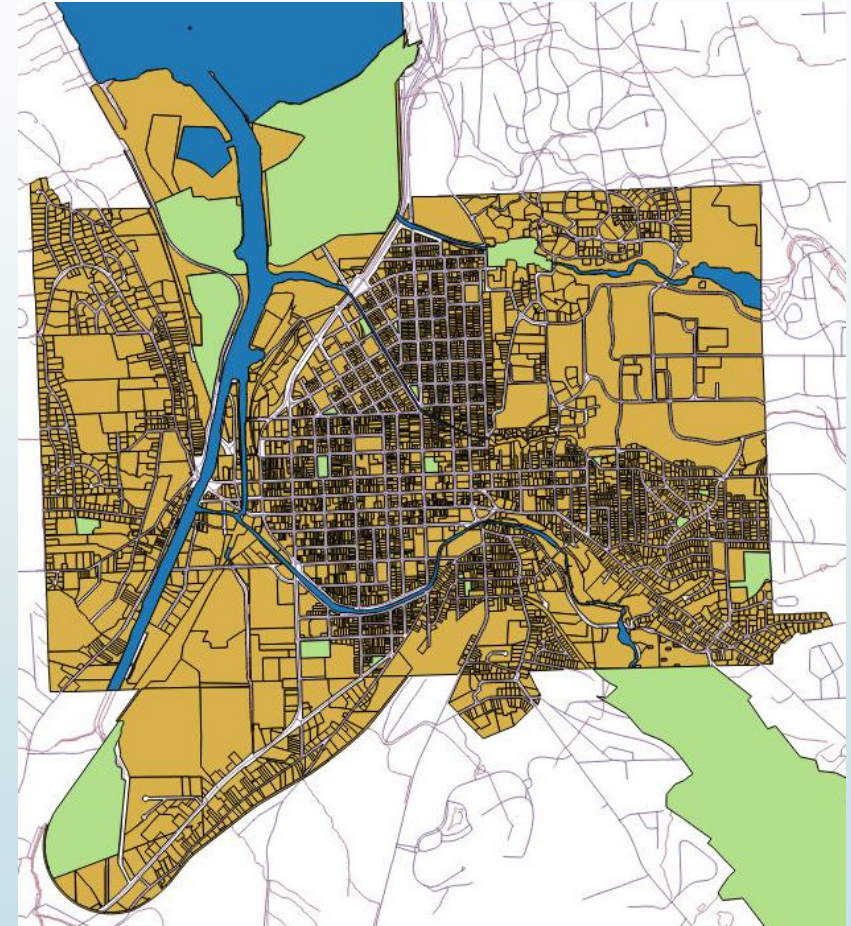
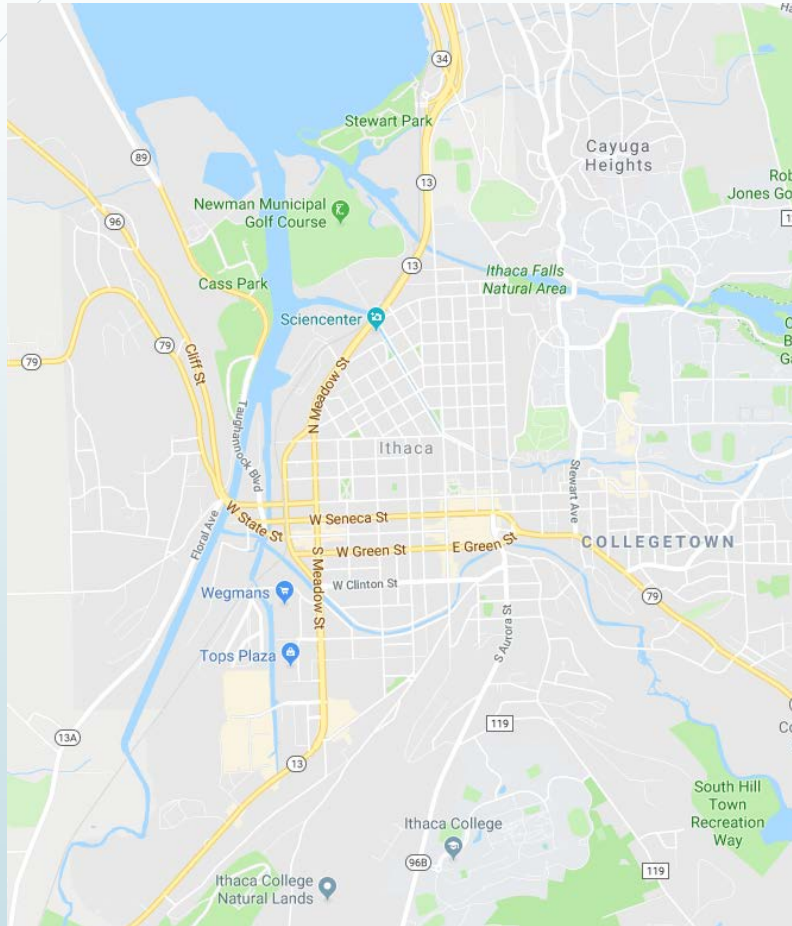
Λιαπτικός Θεόδωρος, ΑΜ: 11



# Περιβάλλον ανάπτυξης

- Linux Mint 19.0 (Cinnamon 3.8.9)
- Αποθήκευση δεδομένων: PostgreSQL 2.5.2
- Υποστήριξη χωρικών δεδομένων: PostGIS 2.5.2
- Διαχείριση ΒΔ: pgAdmin 4.8-2
- Οπτικοποίηση χωρικών δεδομένων: QGIS 2.18.17

# Ithaca, N.Y. State, U.S.A





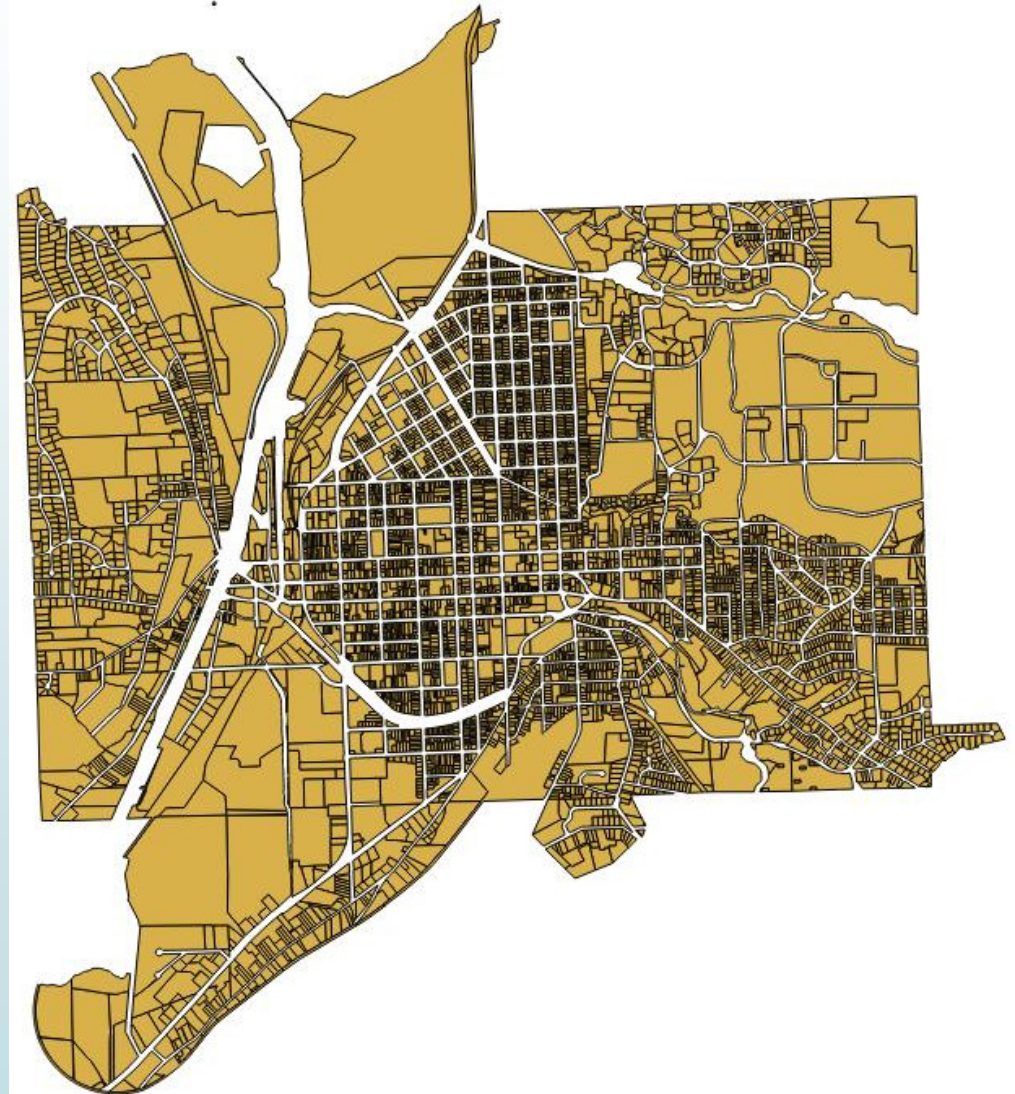
# Χωρικά δεδομένα



# Parcels (αγροτεμάχια)

Μη χωρικά δεδομένα:

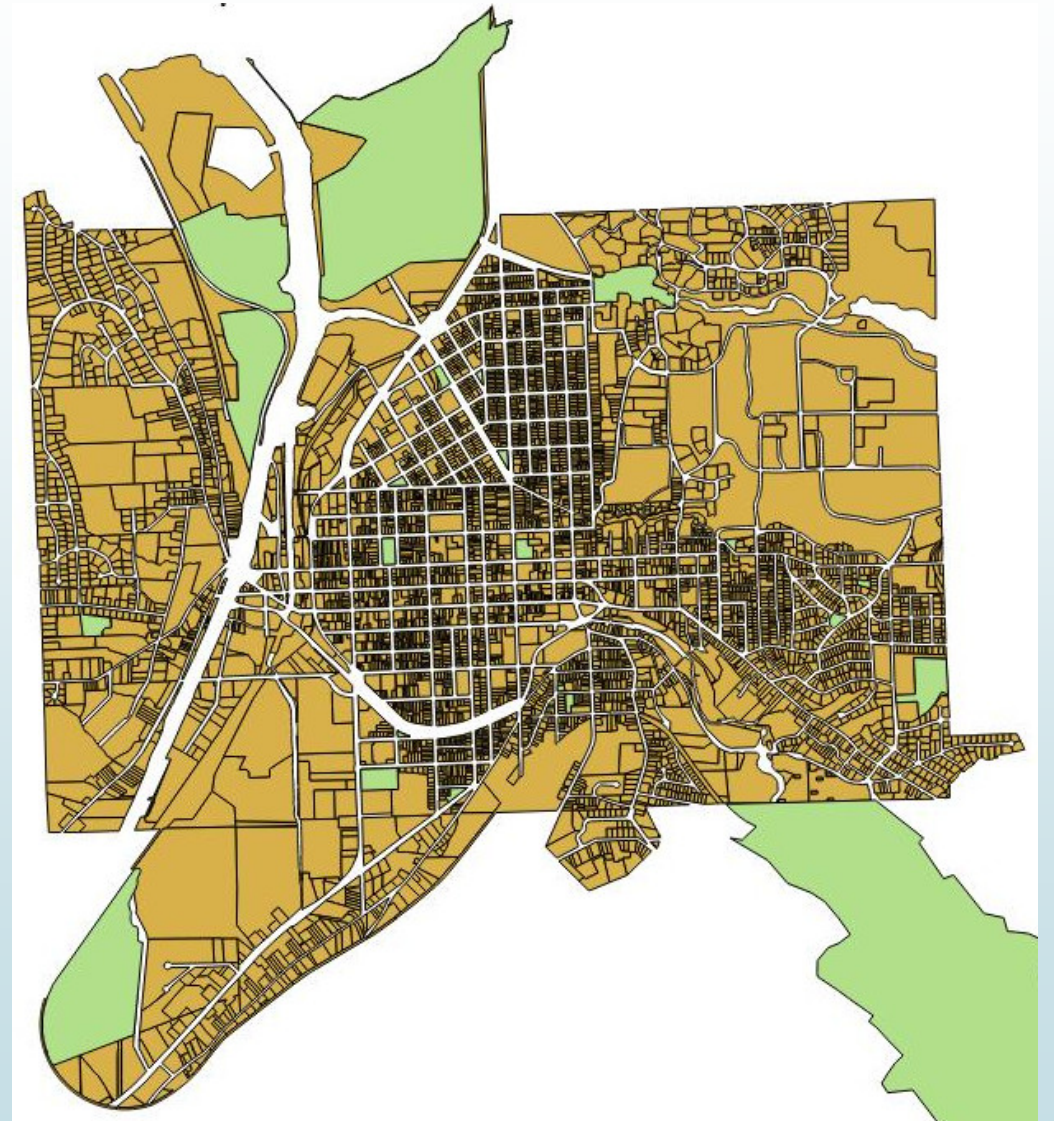
- Αξία γης
- Αξία κτηρίων
- Συνολική αξία
- Έκταση





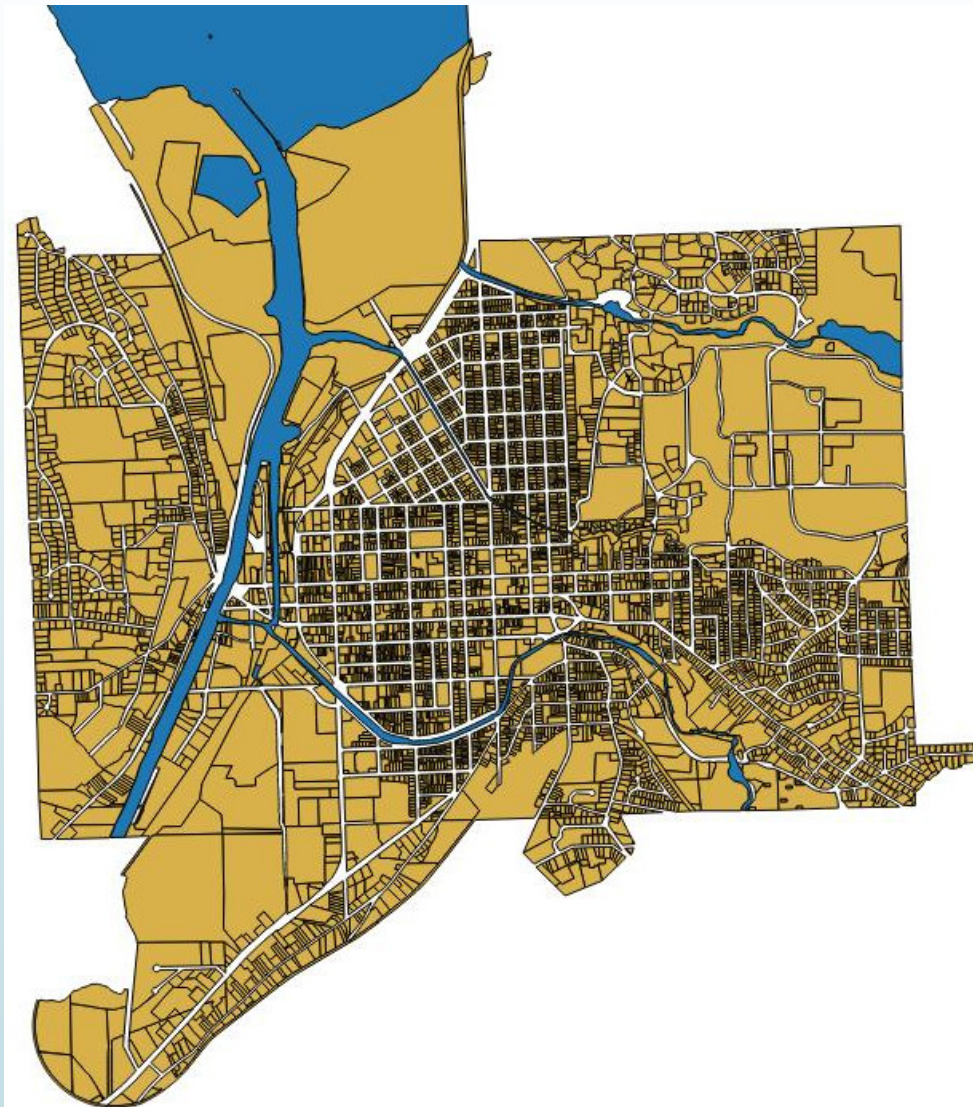
# Parks (πάρκα)

Μη χωρικά δεδομένα:



# Waterway (ποτάμια, λίμνες)

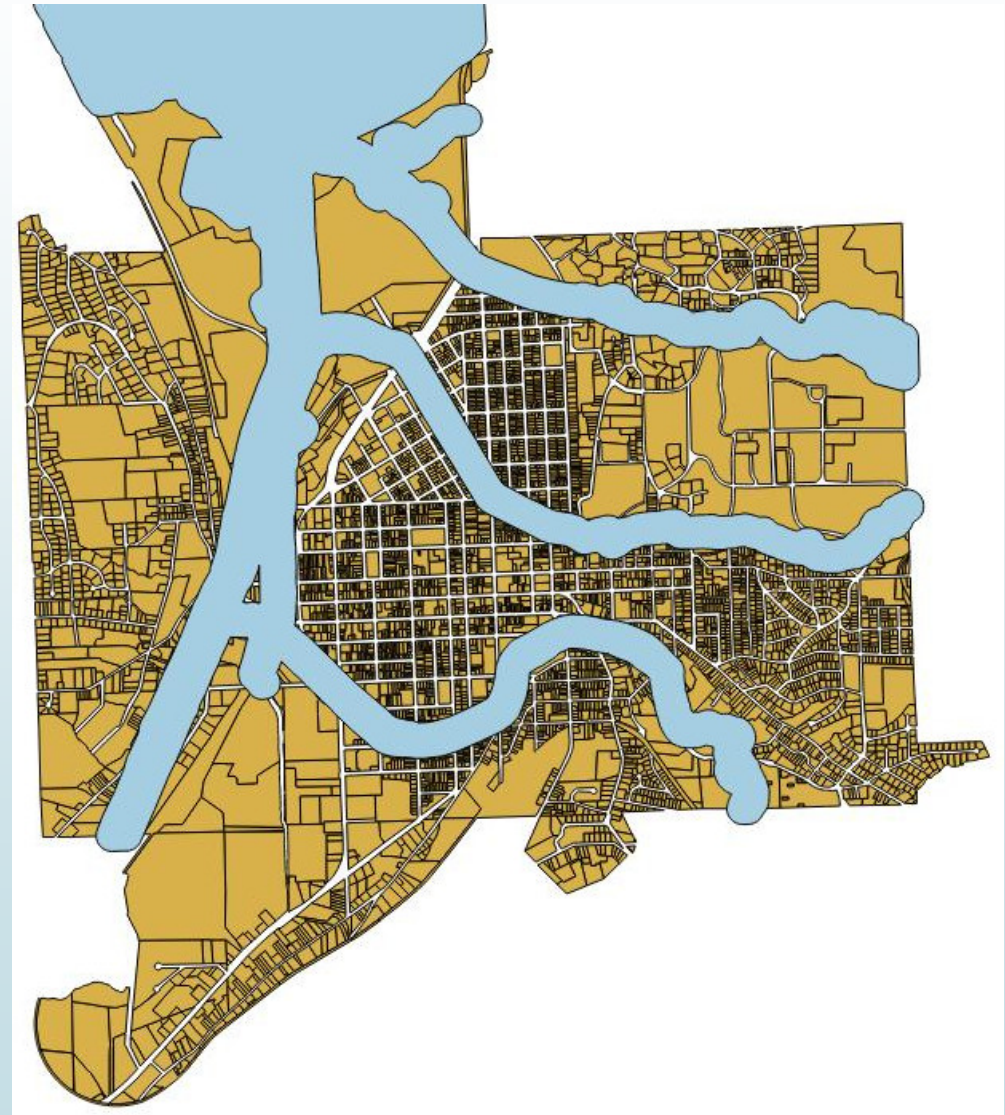
Μη χωρικά δεδομένα:





# Floodarea (περιοχές πλημμύρας)

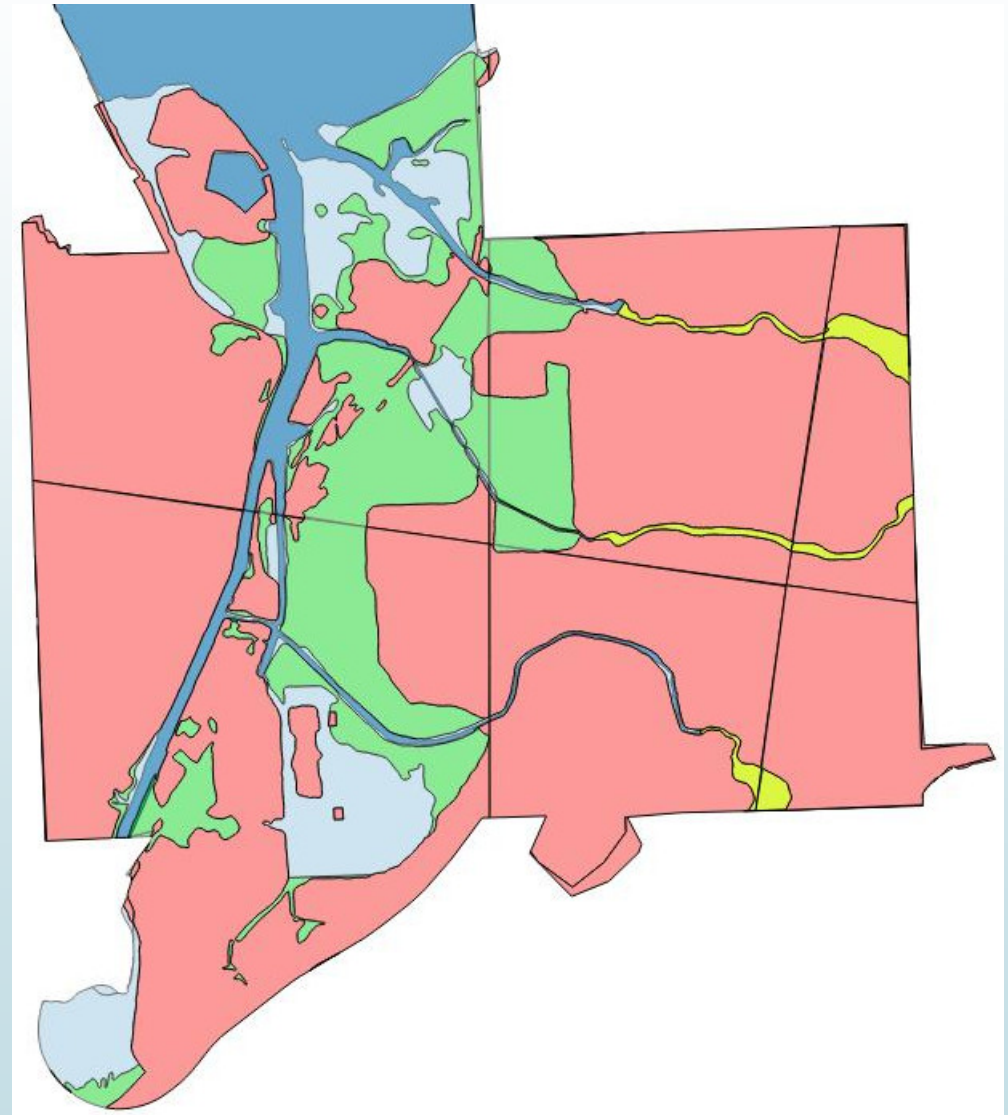
Μη χωρικά δεδομένα:





# Firm (κίνδυνος εμφάνισης πλημμύρας)

Μη χωρικά δεδομένα:

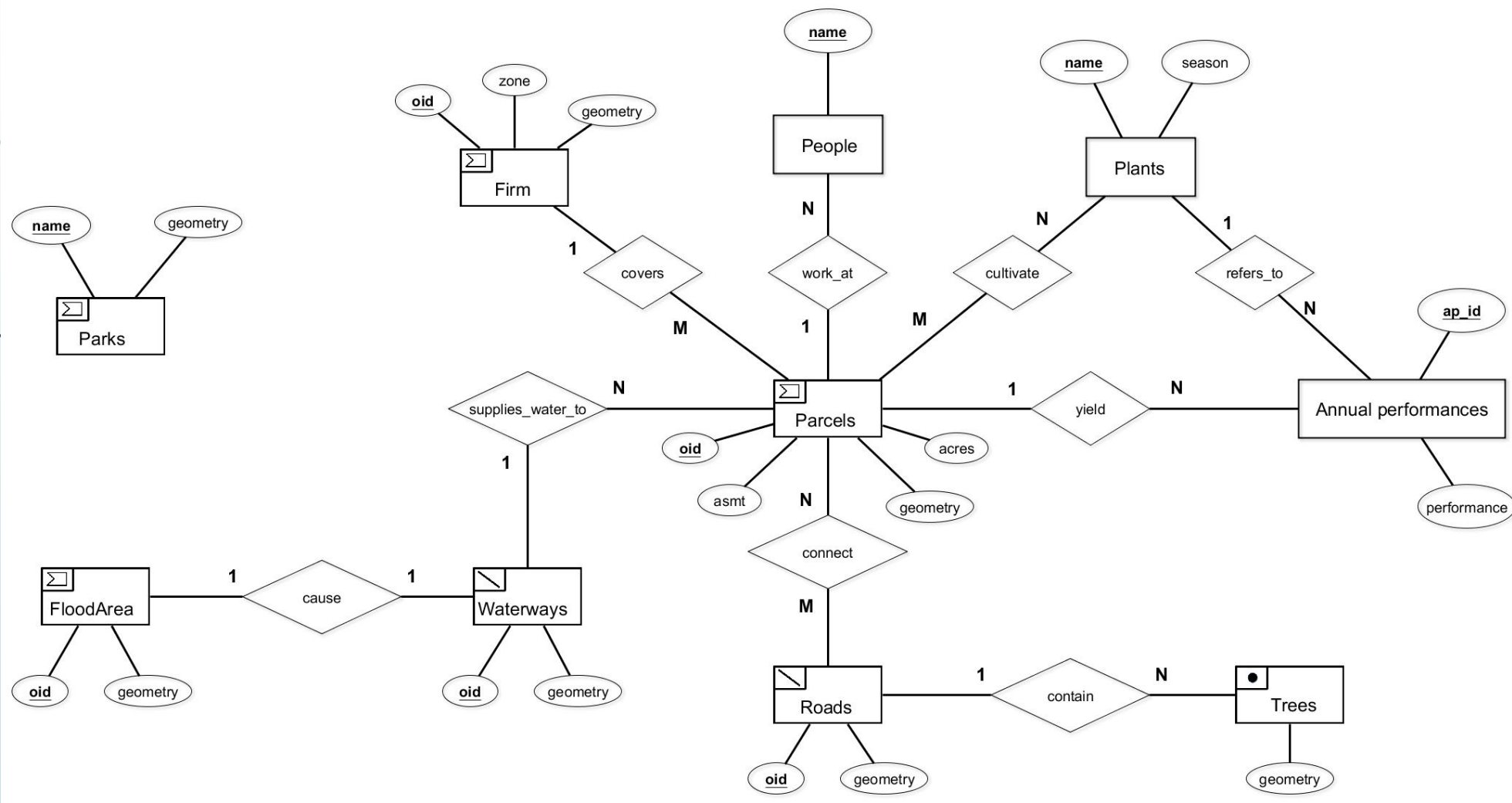




# Μη χωρικά δεδομένα (συνθετικά)

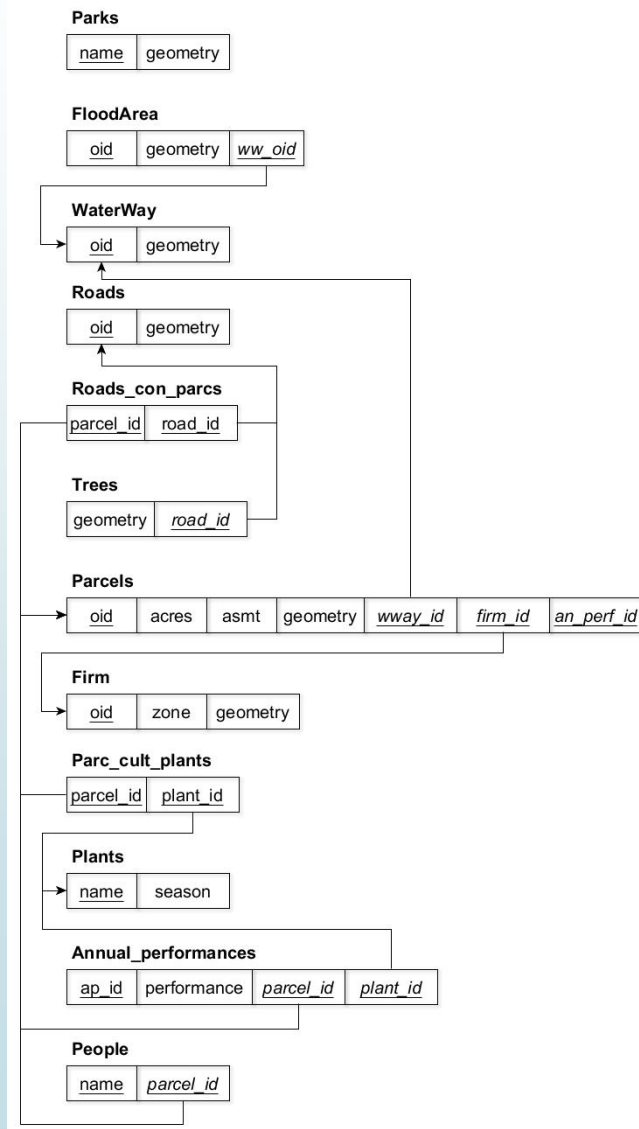
- People (οι άνθρωποι που δουλεύουν στα αγροκτήματα)
  - Name
  - Parcel\_id
- Plants (τα φυτά καλλιέργειας)
  - Name
  - Season
- Annual preformances (οι ετήσιες αποδόσεις καλλιέργειας)
  - Parcel\_id
  - Plant\_id
  - Performance

# Διάγραμμα Οντοτήτων – Συσχετίσεων





# Σχεσιακό Μοντέλο Δεδομένων





# Μη χωρικά ερωτήματα



## 1. Να υπολογιστεί η συνολική απόδοση όλων των αγροκτημάτων σε όλα τα είδη καλλιέργειας

```
SELECT parcel_id, SUM(performance) AS total_performance  
FROM annual_performances  
GROUP BY parcel_id  
ORDER BY SUM(performance) DESC
```

Data Output	Explain	Messages	Notifications
parcel_id integer	total_performance bigint		
1	151	2963	
2	1748	2917	
3	5524	2891	
4	1404	2837	
5	3614	2827	
6	5429	2810	
7	647	2803	
8	1203	2803	
9	2434	2802	
10	3343	2799	
11	1602	2799	
12	205	2797	
13	760	2795	
14	3181	2791	
15	2484	2790	
16	3145	2790	
17	1539	2776	
18	2222	2772	



## 2. Πόσοι είναι οι περισσότεροι άνθρωποι, που απασχολούνται σε κάποιο αγρόκτημα

```
SELECT MAX(employees)
FROM (
    SELECT parcel_id, COUNT(*) AS employees
    FROM people
    GROUP BY parcel_id
    ORDER BY COUNT(*) DESC
) AS T
```

Data Output	Explain	Messages	Notifications																														
<div><div></div><table><tr><th></th><th>parcel_id integer</th><th>employees bigint</th></tr><tr><td>1</td><td>2746</td><td>8</td></tr><tr><td>2</td><td>511</td><td>8</td></tr><tr><td>3</td><td>1120</td><td>7</td></tr><tr><td>4</td><td>2630</td><td>7</td></tr><tr><td>5</td><td>1007</td><td>7</td></tr><tr><td>6</td><td>2943</td><td>7</td></tr><tr><td>7</td><td>1458</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>1895</td><td>7</td></tr><tr><td>9</td><td>5050</td><td>7</td></tr></table></div>		parcel_id integer	employees bigint	1	2746	8	2	511	8	3	1120	7	4	2630	7	5	1007	7	6	2943	7	7	1458	7	8	1895	7	9	5050	7			
	parcel_id integer	employees bigint																															
1	2746	8																															
2	511	8																															
3	1120	7																															
4	2630	7																															
5	1007	7																															
6	2943	7																															
7	1458	7																															
8	1895	7																															
9	5050	7																															

Data Output		Explain	Messages	Notifications
	<div>max_employees bigint</div>			
1	8			

### 3. Ποιο είναι το αγρόκτημα με τη μικρότερη (μη μηδενική) αξία ανά στρέμμα

```
SELECT parcel_id, asmt/acres AS dols_per_acre
FROM parcels
WHERE asmt/acres = (SELECT MIN(T.dols_per_acre)
                     FROM (SELECT asmt/acres AS dols_per_acre
                              FROM parcels
                              WHERE asmt/acres <> 0) AS T)
```

Data Output		Explain	Messages	Notifications
	parcel_id integer	dols_per_acre double precision		
1	5567	281.145742773064		

4. Πόσα είναι τα αγροκτήματα των οποίων η αξία ανά στρέμμα (μη μηδενική) είναι μεγαλύτερη από το μέσο όρο

```
SELECT COUNT(*)  
FROM parcels  
WHERE asmt/acres > (SELECT AVG(T.dols_per_acre)  
                     FROM (SELECT asmt/acres AS dols_per_acre  
                           FROM parcels  
                           WHERE asmt/acres <> 0) AS T)
```

Data Output		Explain	Messages	Notifications
	count bigint			
1	154			



## 5. Πόσα είναι τα αγροκτήματα που ασχολούνται με την καλλιέργεια του κάθε φυτού κάθε εποχή του χρόνου

```
SELECT p.season, pcp.plant_id, COUNT(*) AS num_of_parcel  
FROM parcels pc JOIN parc_cult_plants pcp ON pc.parcel_id =  
      pcp.parcel_id JOIN plants p ON pcp.plant_id = p.name  
GROUP BY pcp.plant_id, p.season  
ORDER BY p.season, pcp.plant_id ASC
```

	Data Output	Explain	Messages	Notifications
	season character varying (10)	plant_id character varying (20)	num_of_parcel bigint	
1	Autumn	plant_14	1165	
2	Spring	plant_10	1159	
3	Spring	plant_11	1116	
4	Spring	plant_13	1110	
5	Spring	plant_4	1109	
6	Spring	plant_7	1156	
7	Spring	plant_8	1165	
8	Summer	plant_1	1128	
9	Summer	plant_12	1156	
10	Summer	plant_3	1096	
11	Summer	plant_9	1188	
12	Winter	plant_15	1142	
13	Winter	plant_2	1117	
14	Winter	plant_5	1089	
15	Winter	plant_6	1168	

## 6. Ποια εποχή ευδοκιμεί το φυτό με την καλύτερη απόδοση καλλιέργειας

```
SELECT season
FROM (
  SELECT ap.plant_id, p.season, AVG(performance) AS avg_perf
  FROM plants p JOIN annual_performances ap ON p.name =
    ap.plant_id
  GROUP BY ap.plant_id, p.season
  ORDER BY AVG(performance) DESC
) AS T
LIMIT 1
```

Data Output Explain Messages Notifications			
	plant_id character varying (20)	season character varying (10)	avg_perf numeric
1	plant_13	Spring	559.9877942458587620
2	plant_4	Spring	558.6444249341527656
3	plant_15	Winter	556.8500443655723159
4	plant_12	Summer	556.0407986111111111
5	plant_10	Spring	553.9589652096342551
6	plant_6	Winter	552.1053097345132743
7	plant_9	Summer	551.7606614447345518

Data Output Explain Messages Notifications			
	season character varying (10)		
1	Spring		

7. Να υπολογιστεί η μέση απόδοση καλλιέργειας του φυτού plant\_15 στα αγροκτήματα που το id τους ξεκινά με '100'

```
SELECT AVG(sum_perf) AS average_performance
FROM (SELECT parcel_id, SUM(performance) AS sum_perf
      FROM annual_performances
      WHERE parcel_id IN (SELECT parcel_id
                        FROM parcels
                        WHERE Left(parcel_id::text,3) = '100'
                        )
      AND plant_id = 'plant_15'
GROUP BY parcel_id) AS T
```

Data Output	Explain	Messages	Notifications
	average_performance numeric		
1	863.000000000000000000		



8. Να υπολογιστεί το πλήθος των ατόμων που δουλεύουν σε κάθε ένα από τα 5 αγροκτήματα, που παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες ετήσιες αποδόσεις

```
CREATE VIEW max_perf AS
  SELECT parcel_id, SUM(performance) AS total_performance
  FROM annual_performances
  GROUP BY parcel_id
  ORDER BY SUM(performance) DESC
  LIMIT 5;

SELECT parcel_id, COUNT(*)
FROM people
WHERE parcel_id IN (SELECT parcel_id
                    FROM max_perf)
GROUP BY parcel_id
```

Data Output		Explain	Messages	Notifications
	parcel_id integer	count bigint		
1	151	2		
2	1404	3		
3	1748	1		
4	3614	1		
5	5524	2		



# Χωρικά ερωτήματα



1. Ζητείται ο υπολογισμός του συνολικού εμβαδού των 5 πιο ακριβών σε αξία κτημάτων (parcels) του χάρτη

```
SELECT ST_Area (  
    (SELECT ST_UNION (  
        ARRAY (  
            SELECT parcels.geometry  
            FROM parcels  
            ORDER BY parcels.asmt DESC  
            LIMIT 5  
        )  
    )  
)
```

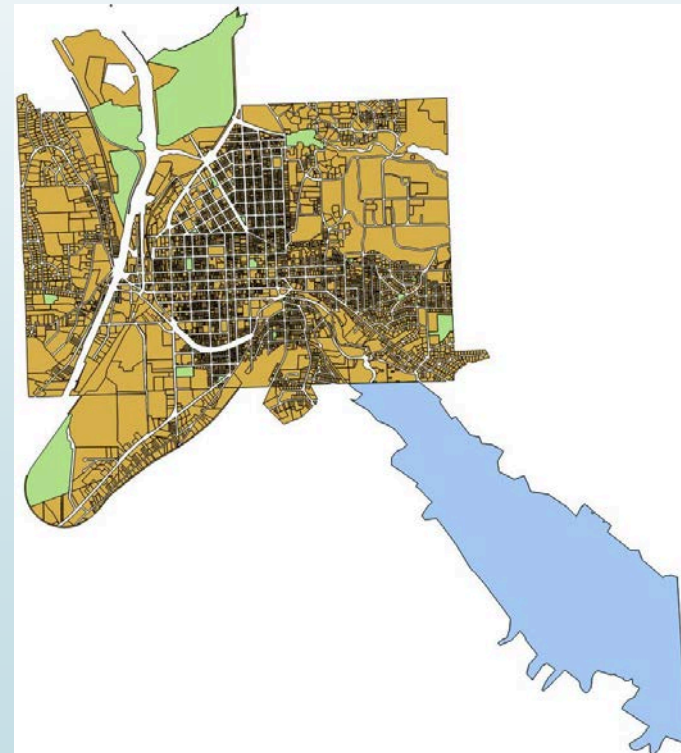
Data Output	Explain	Messages	Notifications	Geometry Viewer
st_area				
double precision				
1				1765030.54080612



## 2. Ζητείται ο υπολογισμός της περιμέτρου του πιο μεγάλου πάρκου του χάρτη

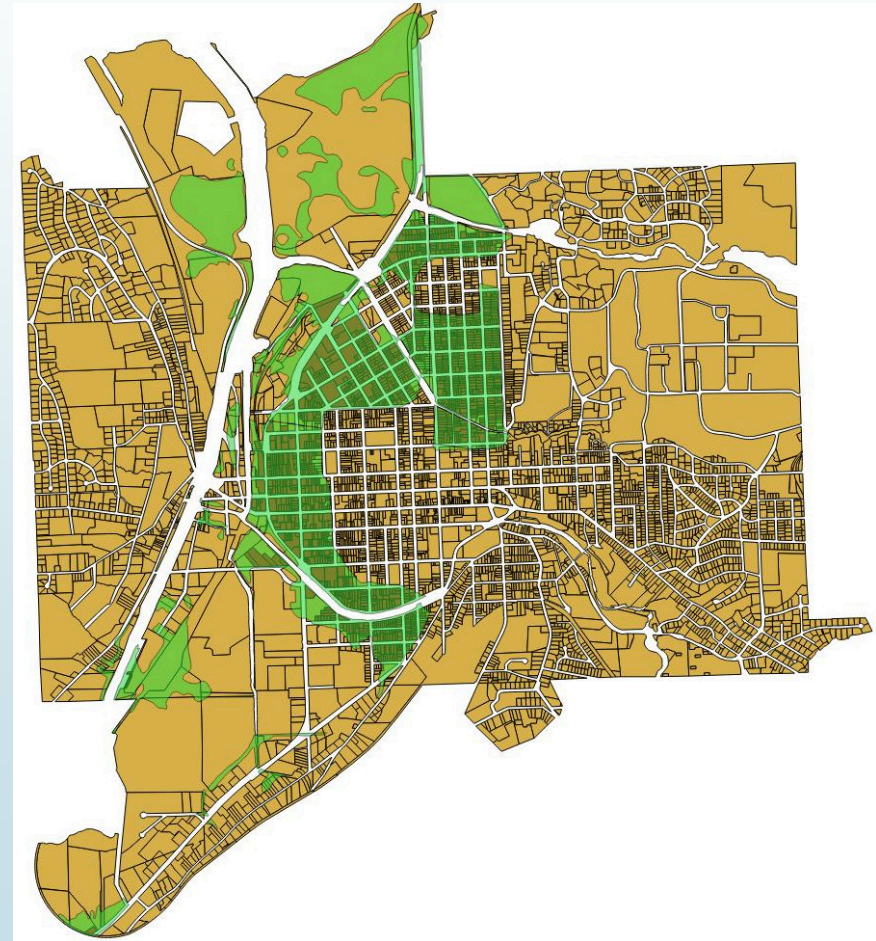
```
SELECT ST_Perimeter(T.geometry)
FROM(
  SELECT parks.geometry
  FROM parks
  ORDER BY parks.size DESC
  LIMIT 1) AS T
```

Data Output	Explain	Messages	Notifications	Geometry Viewer
st_perimeter				
double precision				
1	48197.2941853321			



### 3. Ζητείται ο εντοπισμός των κτημάτων που καλύπτονται πλήρως από τη ζώνη X500 του firm

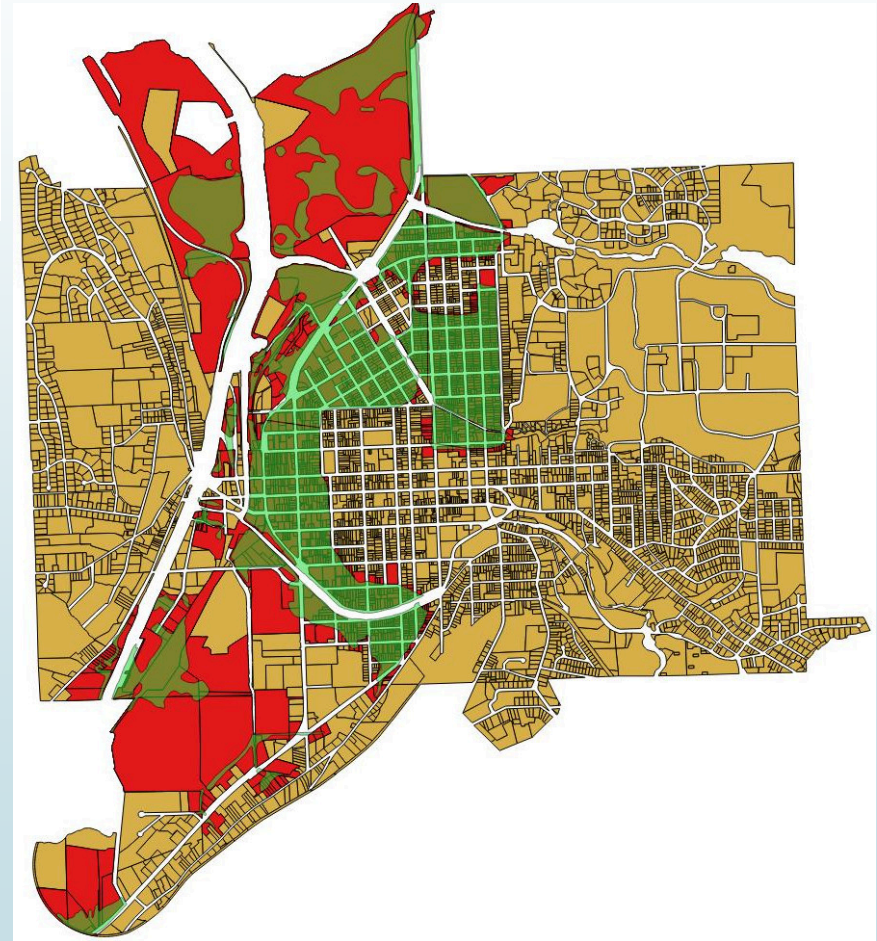
```
SELECT parcels.*  
INTO query_layer  
FROM parcels, firm  
WHERE ST_Contains(firm.geometry, parcels.geometry)  
AND firm.zone = 'X500'
```





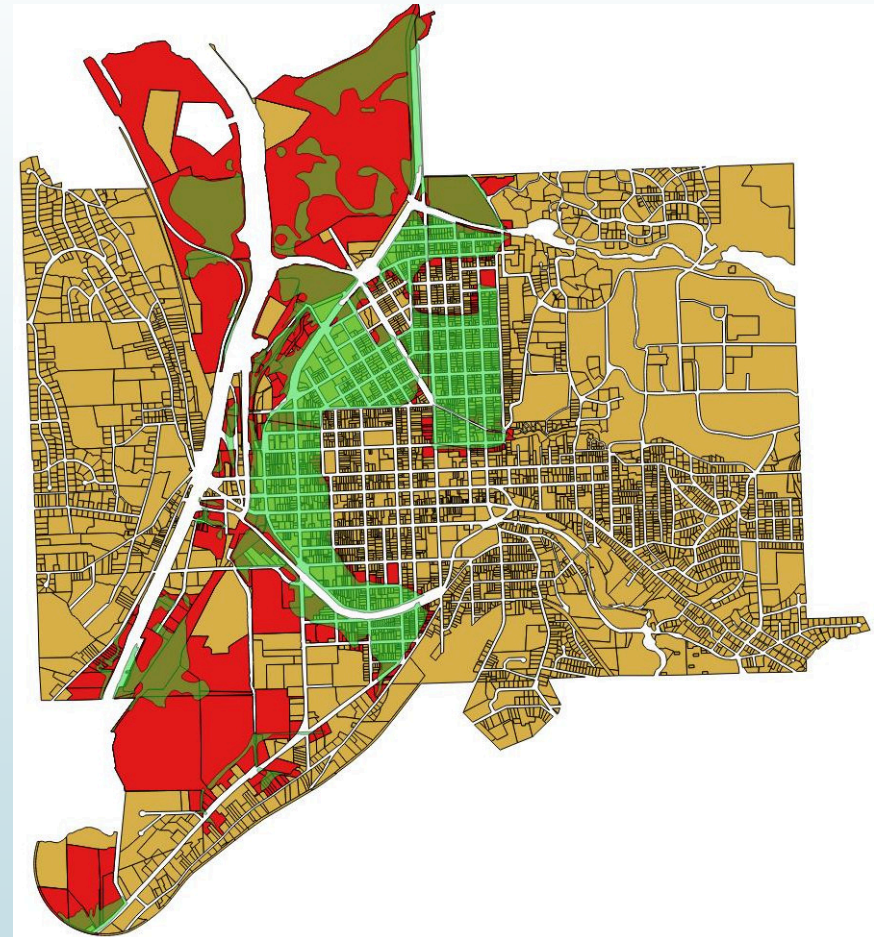
#### 4. Ζητείται ο εντοπισμός των κτημάτων που τέμνονται από τη ζώνη X500 του firm

```
SELECT parcels.*  
INTO query_layer  
FROM parcels, firm  
WHERE ST_Intersects(firm.geometry, parcels.geometry)  
AND firm.zone = 'X500'
```



## 5. Ζητείται ο εντοπισμός των κτημάτων που επικαλύπτονται από τη ζώνη X500 του firm

```
SELECT parcels.*  
INTO query_layer  
FROM parcels, firm  
WHERE ST_Overlaps(firm.geometry, parcels.geometry)  
AND firm.zone = 'X500'
```





## 6. Ζητείται ο εντοπισμός των πάρκων από τα οποία διέρχεται κάποιος δρόμος

```
SELECT parks.geometry  
INTO query_layer  
FROM parks, roads  
WHERE ST_Crosses(parks.geometry,roads.geometry)
```



## 7. Ζητείται ο υπολογισμός της μέγιστης απόστασης, που μπορεί να εμφανίζει το κάθε πάρκο από κάποιο άλλο πάρκο

```
SELECT park1_name, MAX(parks_dist) AS max_parks_dist
FROM (
  SELECT p1.name AS park1_name, p2.name AS park2_name,
         ST_Distance(p1.geometry, p2.geometry) AS parks_dist
  FROM parks AS p1, parks AS p2
  WHERE p1.name <> p2.name
  ORDER BY p1.name, parks_dist ASC
) AS PD
GROUP BY park1_name
```

	Data Output	Explain	Messages	Notifications	Geometry Viewer
	park1_name character varying (30)	max_parks_dist double precision			
1	Auburn Park	9129.87045401456			
2	Baker Park	7728.7527761361			
3	Brindley Park	9999.31214819128			
4	Bryant Park	11277.7782503071			
5	Cass Park	10522.0821707127			
6	Columbia Street Park	6990.02677413086			
7	Conley Park	8709.19609988305			
8	Conway Park	8178.06551701259			
9	Dewitt Park	7506.0737607735			
10	Dryden Rd Park	10329.4047715694			
11	Hillview Park	7067.11801197276			
12	Ithaca Falls Natural Area	11184.235051962			
13	Maplewood Park	11883.181717328			
14	McDaniels Park	12128.1379915094			
15	Negundo Woods	11926.2382518551			
16	Six Mile Creek Natural Ar...	9854.12995036707			
17	Stewart Park	9293.20184484476			
18	Strawberry Fields	12128.1379915094			
19	Thompson Park	8365.77998095679			
20	Titus Triangle	7501.47553947362			
21	Van Horn Park	9474.2767851747			
22	Washington Park	7963.02811687143			
23	Wood Street Park	7787.04021295716			

## 8. Ζητείται ο υπολογισμός της ελάχιστης απόστασης, που εμφανίζει το κάθε πάρκο από κάποιο άλλο πάρκο

```
CREATE VIEW Parks_Distances AS
  SELECT p1.name AS park1_name, p2.name AS park2_name,
         ST_Distance(p1.geometry, p2.geometry) AS parks_dist
  FROM parks AS p1, parks AS p2
  WHERE p1.name <> p2.name
  ORDER BY p1.name, parks_dist ASC;

CREATE VIEW Min_Parks_Distance AS
  SELECT park1_name, MIN(parks_dist) AS min_parks_dist
  FROM Parks_Distances
  GROUP BY park1_name;

SELECT minpd.park1_name, pd.park2_name, minpd.min_parks_dist
FROM Min_Parks_Distance AS minpd, Parks_Distances AS pd
WHERE minpd.min_parks_dist = pd.parks_dist
  AND minpd.park1_name <> pd.park2_name
ORDER BY minpd.min_parks_dist
```

Data Output	Explain	Messages	Notifications	Geometry Viewer
	park1_name character varying (30)	park2_name character varying (30)	min_parks_dist double precision	
1	Hillview Park	Columbia Street Park	50.3136510213305	
2	Columbia Street Park	Hillview Park	50.3136510213305	
3	Stewart Park	Cass Park	404.135660172029	
4	Cass Park	Stewart Park	404.135660172029	
5	Conley Park	Auburn Park	416.758682732022	
6	Auburn Park	Conley Park	416.758682732022	
7	Wood Street Park	Titus Triangle	475.005929432781	
8	Titus Triangle	Wood Street Park	475.005929432781	
9	Bryant Park	Maplewood Park	509.601452290296	
10	Maplewood Park	Bryant Park	509.601452290296	
11	Brindley Park	Van Horn Park	572.521132624569	
12	Van Horn Park	Brindley Park	572.521132624569	
13	Baker Park	Wood Street Park	737.700824016001	
14	Conway Park	Washington Park	803.976406964915	
15	Washington Park	Conway Park	803.976406964915	
16	Thompson Park	Auburn Park	1028.59647424951	
17	Dewitt Park	Thompson Park	1078.85002902921	
18	Strawberry Fields	Bryant Park	1207.8666757962	
19	Six Mile Creek Natural Ar...	Strawberry Fields	1432.64186531531	
20	Dryden Rd Park	Bryant Park	1779.97610933231	
21	Ithaca Falls Natural Area	Stewart Park	1856.97848007439	
22	McDaniels Park	Brindley Park	2350.64891411271	
23	Negundo Woods	Wood Street Park	3614.46986701281	