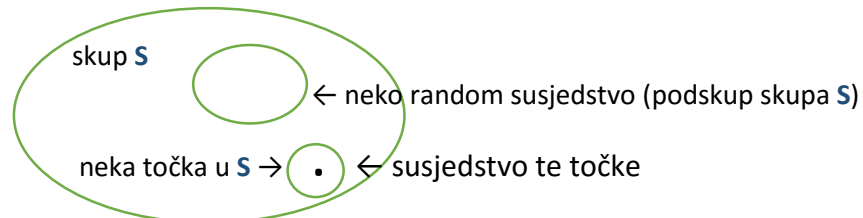


2011/2012

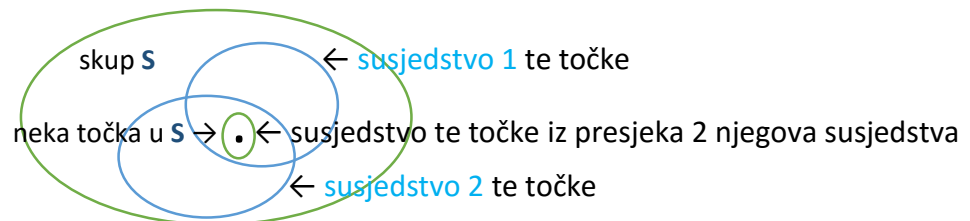
## 1. (2B) Definirati susjedstvo, bliskost, zatvoreni skup i otvoreni skup

### SUSJEDSTVO

- $S$  je skup svih točaka  $\rightarrow S$  sadrži svoje podskupove
- Neki podskup od  $S$  nazivamo susjedstvom, a zadovoljava 2 uvjeta:
  - Svaka točka u  $S$  je u nekom susjedstvu



- Presjek bilo koja dva susjedstva točke  $x$  sadrži susjedstvo od  $x$



### BLISKOST

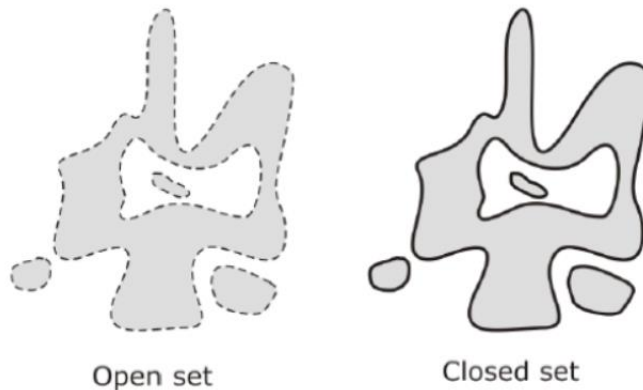
- $B$  je podskup točaka iz  $S$ , a  $b$  je individualna točka u  $S$
- $b$  je blizu  $B$  ako svako susjedstvo od  $b$  sadrži neku točku iz  $B \rightarrow$  znači da točka  $b$  mora biti minimalno na granici podskupa  $B$ , jer ako nije postoji susjedstvo takvo da niti jedna njegova točka nije unutar  $B$

### ZATVORENI SKUP

- $Y$  je podskup točaka iz  $S$ ,  $S$  je topološki prostor
- $Y$  je zatvoreni skup ako sadrži sve svoje bliske točke  $\rightarrow$  sve točke unutar oblika + granice

### OTVORENI SKUP

- $Y$  je podskup točaka iz  $S$ ,  $S$  je topološki prostor
- $Y$  je otvoreni skup ako svaka točka iz  $Y$  može biti zaokružena susjedstvom koje je u potpunosti unutar  $Y \rightarrow$  ako je točka na granici (granica se ne računa kao unutrašnjost) ne postoji susjedstvo koje je skroz u  $Y \rightarrow$  sve točke unutar oblika, bez granice

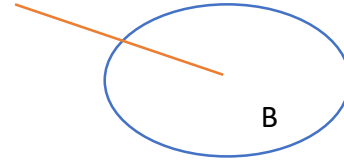


**2. (3B) Nacrtna linija i regija, trebalo je napisati matricu 9 presjeka, proširenu matricu 9 presjeka i nacrtati primjer 2 objekta koji imaju jednaku matricu 9 presjeka, a različitu proširenu matricu.**

Matrica 9 presjeka:

$$R(A, B) = \begin{bmatrix} A^\circ \cap B^\circ & A^\circ \cap \partial B & A^\circ \cap B^- \\ \partial A \cap B^\circ & \partial A \cap \partial B & \partial A \cap B^- \\ A^- \cap B^\circ & A^- \cap \partial B & A^- \cap B^- \end{bmatrix}$$

A



$A^\circ$  – unutrašnjost

$\partial A$  – granica

$A^-$  – vanjšina

- granica linije su njene krajnje točke

$$R(A, B) = \begin{bmatrix} \neg\emptyset & \neg\emptyset & \neg\emptyset \\ \neg\emptyset & \emptyset & \neg\emptyset \\ \neg\emptyset & \neg\emptyset & \neg\emptyset \end{bmatrix}$$

- proširena matrica → samo dodana dimenzija na običnu matricu 9 presjeka:

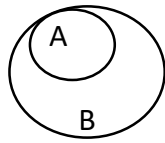
$$DE9I = \begin{bmatrix} \dim(A^\circ \cap B^\circ) & \dim(A^\circ \cap \partial B) & \dim(A^\circ \cap B^-) \\ \dim(\partial A \cap B^\circ) & \dim(\partial A \cap \partial B) & \dim(\partial A \cap B^-) \\ \dim(A^- \cap B^\circ) & \dim(A^- \cap \partial B) & \dim(A^- \cap B^-) \end{bmatrix}$$

$$\dim(S) = \begin{cases} - \text{ako je } S = \emptyset \\ 0 \text{ ako } S \text{ sadrži barem točku, ali ne i linije i površine} \\ 1 \text{ ako } S \text{ sadrži barem liniju, ali ne površinu} \\ 2 \text{ ako } S \text{ sadrži barem površinu} \end{cases}$$

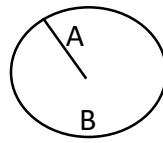
$$DE9I = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & - & 0 \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

Primjer → ista matrica 9 presjeka, različita proširena:

1:



2:



$$R(A, B) = \begin{bmatrix} \neg\emptyset & \emptyset & \emptyset \\ \neg\emptyset & \neg\emptyset & \emptyset \\ \neg\emptyset & \neg\emptyset & \neg\emptyset \end{bmatrix}$$

1:

$$DE9I = \begin{bmatrix} 2 & - & - \\ 1 & 0 & - \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

2:

$$DE9I = \begin{bmatrix} 1 & - & - \\ 0 & 0 & - \\ 2 & 1 & 2 \end{bmatrix}$$

**3. (3B) Prema OGC-u kako se u bazi podataka pohranjuju geoprostorne informacije koristeći geometrijske tipove podataka? Koje su systemske tablice potrebne te kako su povezane s tablicama koje sadrže podatke.**

za ovo nisam sigurna, nek me netko ispravi ak je krivo:

Geoprostorne informacije se pohranjuju kao dobro poznati binarni zapis (engl. *well-known binary WKB*). To je neprekinuti niz byteova. Potrebne systemske tablice:

- Feature table – tablica značajki
- Spatial Reference System – SPATIAL\_REF\_SYS

Tablica značajki je povezana s tablicom s podacima preko *Geometry\_column (GID)*, a SPATIAL\_REF\_SYS preko SRID-a (identifikator prostornog referentnog sustava).

**4. (2B) Razlika između referentnog elipsoida, geoida te površine Zemlje.**

**referentni elipsoid** – idealiziran matematički prikaz Zemljine površine, spljošteni sferoid

**geoid** – površina geoida je nepravilna, ali značajno glađa od Zemljine površine (Zemlja varira (+8000m do -11000m), površina geoida može varirati manje od 200m)

**površina Zemlje** – nepravilna površina varira između +8000m i -11000m

**5. (2B) Koji su parametri potrebni za definiranje referentnog elipsoida?**

Parametri potrebni za definiranje referentnog elipsoida su:

- Ekvatorijalni radijus ili glavna os
- Polarni radijus ili sporedna os
- Inverzna spljoštenost?

## 6. (2B) Što je kartografska projekcija? Definirati Transverzalnu Mercatorovu projekciju.

Geodetske koordinate ( $\phi$ ,  $\lambda$ ,  $h$ ) odnose se na zakrivljenu površinu elipsoida. Za potrebe kartiranja, nužno je obaviti projekciju na ravninu pomoću neke od metoda projekcije. Kartografska projekcija je matematičko preslikavanje dijela ili cijelog elipsoida na ravninu.

Kartografska projekcija je metoda prikaza površine sfere ili nekog drugog oblika na ravnini.

Transverzalna Mercatorova projekcija – cilindrična projekcija, cilindar i glavni meridijan se dotiču, prikaz cijele Zemlje, udaljenosti i područja su razumno točne 15° od glavnog meridijana.

## 7. (3B) Čemu služi metoda Relate kod Geometry? Napisati prototip te definirati što prima kao argumente.

Relate aktivni geometrijski oblik uspoređuje sa zadanim geometrijskim objektom na temelju zadanog uzorka.

```
Relate(aGeometry Geometry, patternMatrix CHARACTER(9)) RETURNS INTEGER
```

## 8. (3B) Koje sve metode Geometry treba sadržavati? Logički ih grupirati.

### Topološke metode:

vraćaju INTEGER

- Equals
- Touches
- Contains
- Within
- Disjoint
- Crosses
- Overlaps
- Intersects
- DE\_9IM
- Relate

### Geometrijske skupovne metode:

vraćaju Geometry

- Intersection
- UnionOp
- Difference
- SymmetricDifference

### Metrička metoda:

vraća FLOAT

- Distance

## 9. a) (2B) Napisati naredbe za kreiranje relacija parcela i zgrada. Atributi su proizvoljni, ali svaka mora imati 1 prostorni atribut. Svakoj treba pridružiti SRID 3765

```
CREATE TABLE parcela
(
  gid integer NOT NULL,
  naziv character varying(100),
  plan double precision,
  površina numeric,
  geom geometry(MultiPolygon),
  CONSTRAINT parcela_pkey PRIMARY KEY (gid)
)
UpdateGeometrySRID('parcela','geom',3765);
```

```
CREATE TABLE zgrada
(
  gid integer NOT NULL,
  naziv character varying(100),
  godinaizgr date,
  brkatova double precision,
  površina numeric,
  geom geometry(MultiPolygon),
  CONSTRAINT parcela_pkey PRIMARY KEY (gid)
)
UpdateGeometrySRID('zgrada','geom',3765);
```

### b) (2B) Napisati upit kojim će se pronaći parcele na kojima ima više od 1 zgrade

```
SELECT row_number() OVER() AS id, parcela.geom FROM parcela INNER JOIN
zgrada
ON ST_Intersects(parcela.geom, zgrada.geom)
GROUP BY parcela.gid
HAVING COUNT(parcela.gid) >= 1
```

### c) (2B) Napisati upit kojim će se pronaći zgrade koje se prostiru na više od 1 parcele. Navesti korištene funkcije u b) i c) dijelu zadatka te precizno objasniti čemu služe.

```
SELECT row_number() OVER() AS id, parcela.geom FROM parcela INNER JOIN
zgrada
ON ST_Intersects(parcela.geom, zgrada.geom)
GROUP BY zgrada.gid
HAVING COUNT(zgrada.gid) >= 1
```

ST\_Intersects → provjerava presijeca li geometrija predana kao drugi parametar geometriju predane kao prvi parametar, može se nalaziti u potpunosti u njoj ili djelomično

## 10. (2B) Kako se u GML-u definira prostorni referentni sustav?

Prostorni referentni sustav definira se pomoću atributa **srsName**

**srsName="http://www.opengis.net/def/crs/EPSG/0/4326"**

Prostorni referentni sustav se u GML-u može definirati na 3 razine

- **gml:boundedBy Envelope** element na najvišoj razini, za cijelu kolekciju značajki
- **gml:boundedBy Envelope** element za svaki primjerak u kolekciji
- za svaki geometrijski element posebno: **gml:Point**, **gml:LineString**, **gml:Curve**, **gml:Polygon**, **gml:Surface**, **gml:Geometry**, **gml:MultiPoint**, **gml:MultiCurve**, **gml:MultiSurface**, **gml:MultiGeometry**

## 11. (2B) Bar 6 GML shema te čemu služe

1. GML base - Korijen GML hijerarhije klasa
  - gmlBase.xsd
  - xlink.xsd
  - basicTypes.xsd
2. Feature - Konstrukcije za definiranje GML objektnih klasa (GML features)
  - feature.xsd
3. Geometrijske - Pet shema koje definiraju GML geometrijske objekte (ISO/TC211 19107)
  - geometryBasic0d1d.xsd
  - geometryBasic2d.xsd
  - geometryPrimitives.xsd
  - geometryAggregates.xsd
  - geometryComplexes.xsd
4. Topološke - Konstrukcije za definiranje GML topoloških objekata
  - topology.xsd
5. Referentni sustavi - Skup shema s elementima i tipovima za definiranje prostornih referentnih sustava
  - referenceSystems.xsd
  - coordinateReferenceSystem.xsd
  - coordinateSystems.xsd
  - datums.xsd
  - operations.xsd
  - dataQuality.xsd
6. Temporalne - Konstrukcije za definiranje temporalnih objekata, odnosno objekata koji se mijenjaju s vremenom
  - temporal.xsd
  - dynamicFeature.xsd

## 12. (2B) Razlike između R i R+ stabla

R-stablo:

- listovi su objekti koji se indeksiraju
- interni čvorovi se mogu preklapati

R+-stablo:

- Čvorovi nisu nužno minimalno do pola puni
- Interni čvorovi se ne preklapaju, listovi mogu
- Isti objekt se može nalaziti u više od jednog lista

## 13. (4B) Koje se GiST funkcije moraju definirati prije mogućnosti indeksiranja? Navesti i objasniti čemu služe.

Opisano u 2009/2010 → GiST metode

## 14. (4B) Nacrtani pravokutnici, napraviti R stablo minimalne razine. Minimalan broj elemenata u čvoru 1, maksimalan 2.

Na foru ko od 2009/2010.