

Modelo Topológico de Espaço

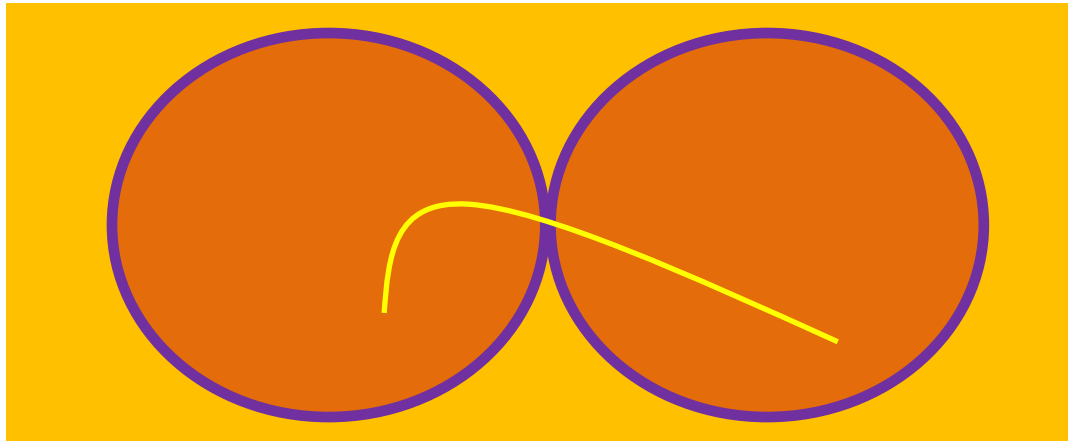
- Entidades de interesse geográfico em uma paisagem correspondem a **regiões** (ou **feições**)
- À medida que sejam identificadas, são associadas a **objetos** geográficos,
- Essa **identificação** pode ou não ser explícita, dependendo dos modelos de espaço (raster – vector) considerados

Spatial Query Languages

- Incorporates spatial **attributes**, such as geometry, positioning and scaling; and spatial **relations**, such as **topological**, projective and metric.
- The language expresses spatial relations in the "**where**" clause of a "**select**" command;
- In this space-relational context, an object's geometry is usually represented in **vector** format

Modelo Topológico de Espaço

- A principal propriedade topológica de uma feição é a **conexidade**, que traduz a **não-separabilidade** de um conjunto.

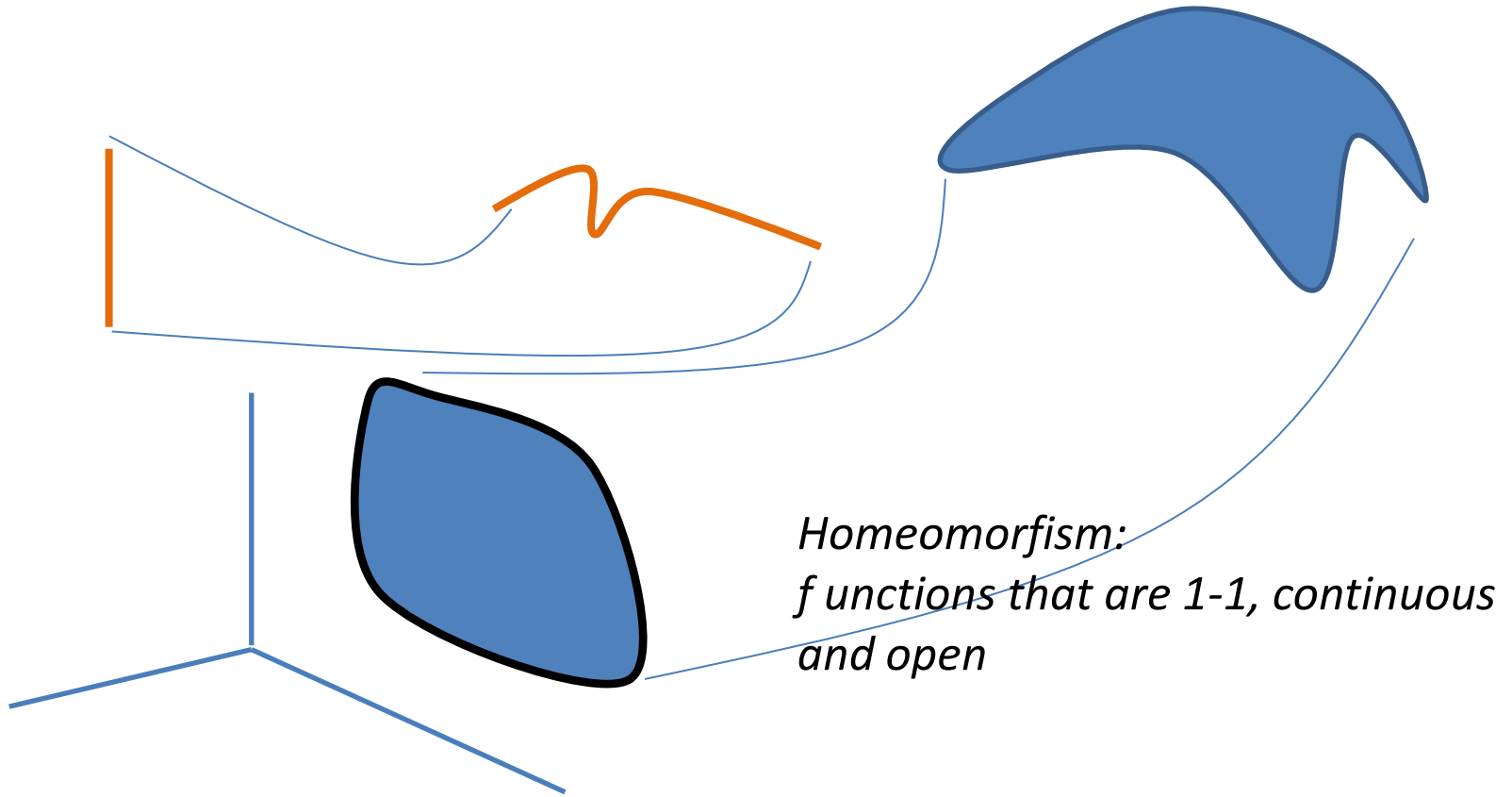


- Equivalentemente, a relação de **conexidade por caminho (conectividade)**, ocorre quando qualquer dois elementos podem ser **ligados** por um **caminho** conexo.

Topologia dos conjuntos de pontos

- A noção de **distância** entre elementos leva à noção de **dimensionalidade**: identifica regiões de um espaço a regiões de outro espaço de menor **dimensão**:
 - curvas no plano \mathbb{R}^2 ” e “intervalos de números (\mathbb{R}^1)
 - superfícies no espaço \mathbb{R}^3 ” e “regiões planas (\mathbb{R}^2)
 - ...
 - superfícies de dimensionalidade-n**
- Também aos conceitos de **interior**, **exterior** e **bordas** de regiões.

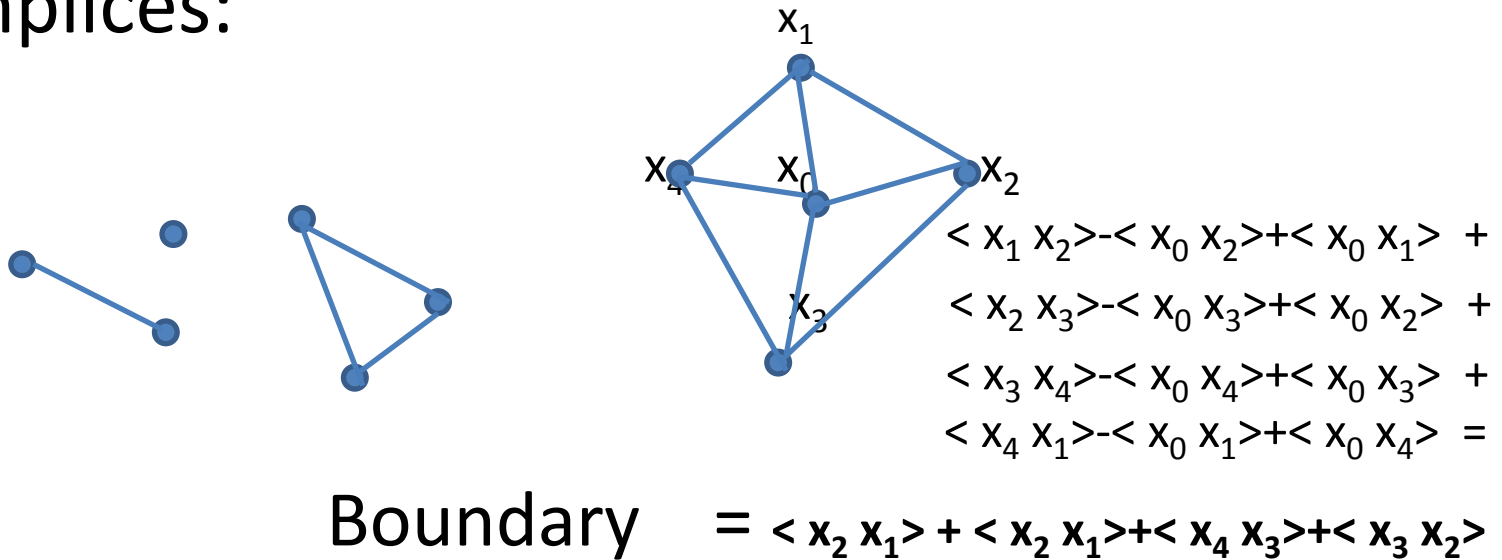
Equivalencia Topológica



Cell Complexes

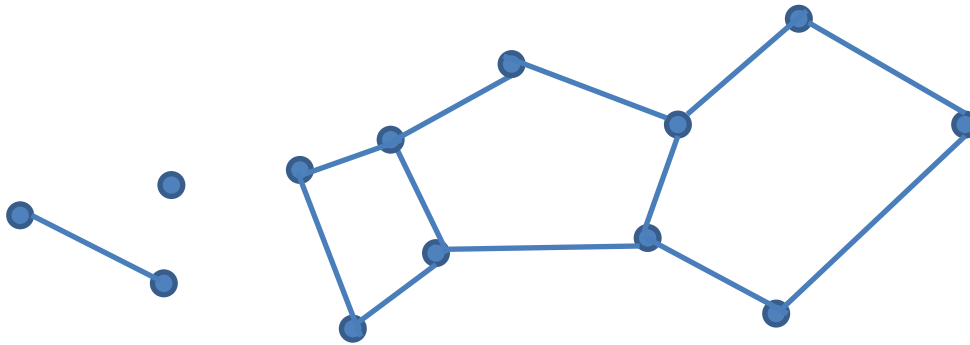
- Vector representations are based on the partitioning of space into elementary cells

Simplices:



Cell Complexes

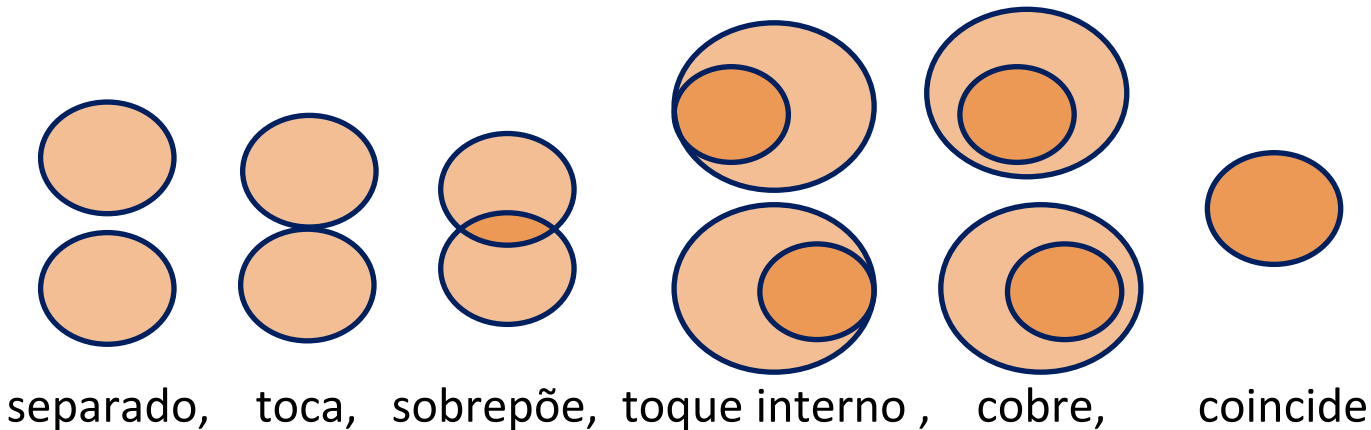
- Other tessellation may be used to model the systematic partitioning of the space;



Including the point, line, polygon and the usual way of storing topology

Topologia dos conjuntos de pontos

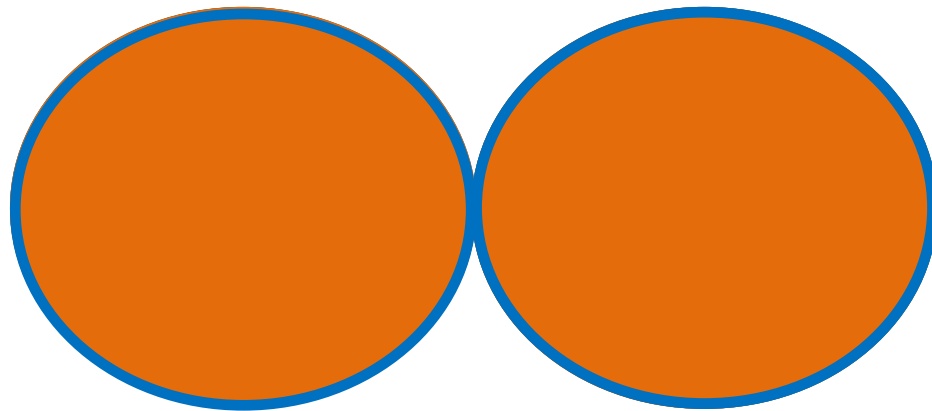
- Com base na intercessão entre *bordas*, *interiores* e *exteriores* é possível descrever relações topológicas entre regiões (ou feições).



- Entretanto a conexidade não precisa se restringir a conjuntos fechados.

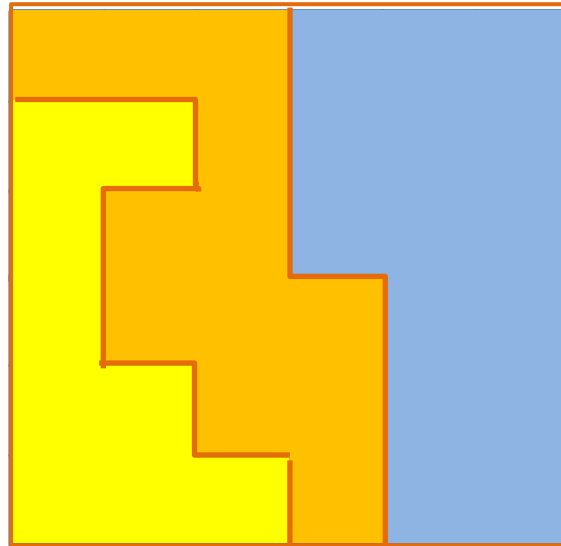
Topologia das regiões conexas

- Pode-se relaxar a noção de conexidade exigindo que apenas o **fecho** do conjunto seja conexo segundo a topologia dos conjuntos de pontos.
- Nesse caso a relação de **tocar** exige apenas que os fechos dos conjuntos se toquem



Topologia das regiões conexas

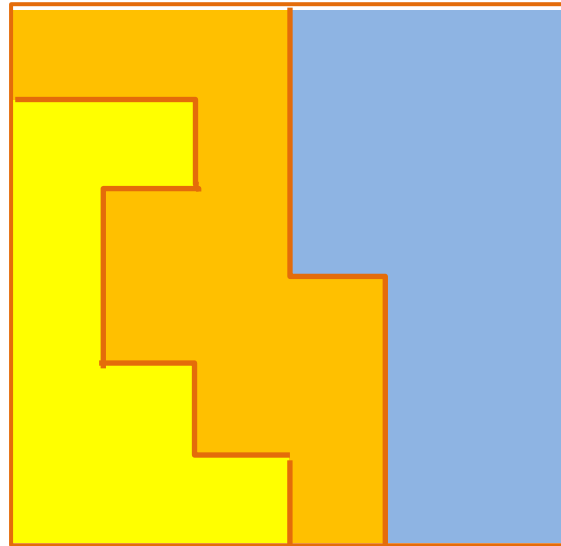
- Mas como conceituar objeto num domínio raster?



- Basta acrescentar elementos de dimensionalidade 0 e 1 (**vertices** e **arestas**) à tecelagem (células) que modela o espaço, onde seja relevante.

Topologia das regiões conexas

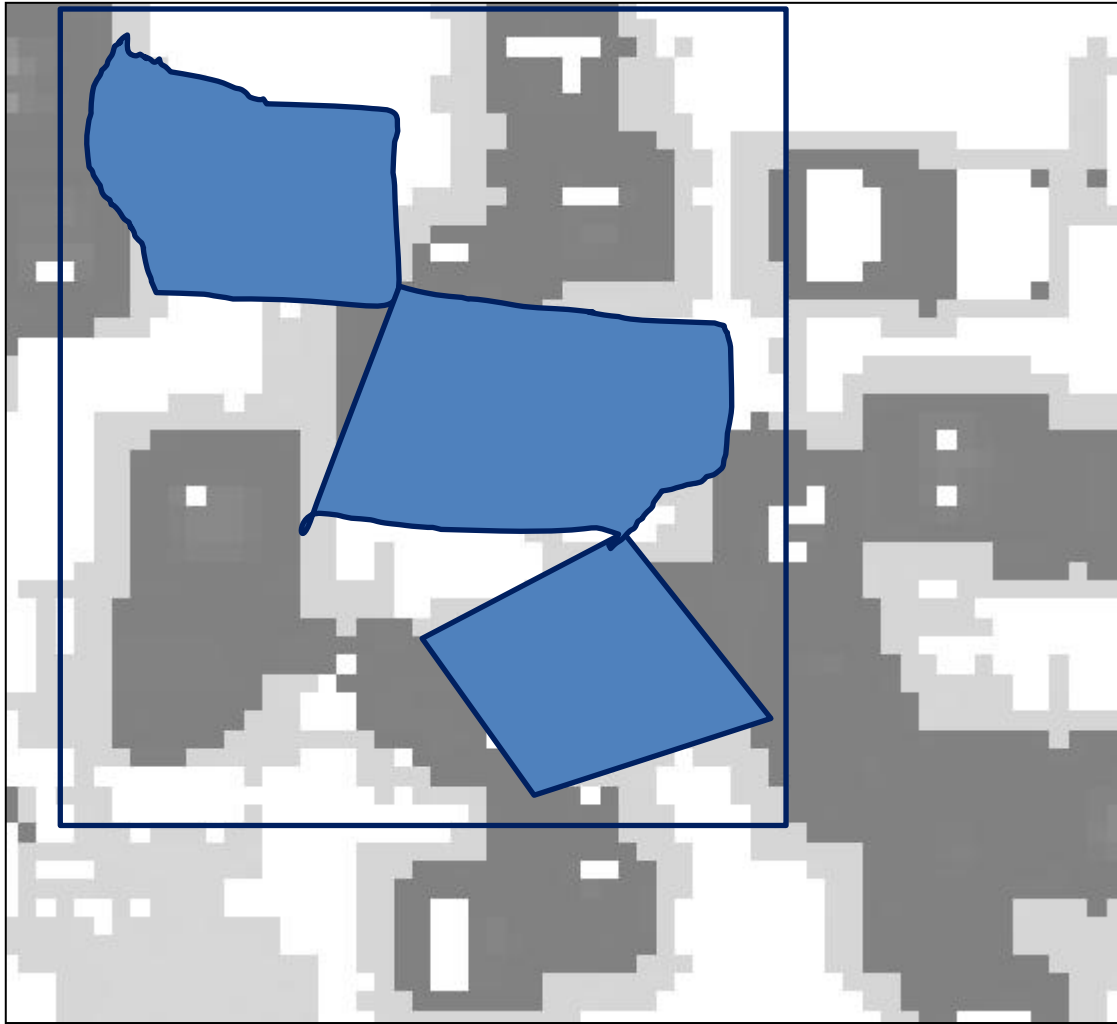
- Mas como identificar objetos num domínio raster?



- Através de expressões de uma linguagem que possa descreve-los adequadamente. P.ex:

flood = pressure >= 1200 and rain > 100 ;

Raster-vector topology



Querying vector-raster objects

```
SELECT pressure, forecast FROM ImageTable  
WHERE pressure.Name == "Pressure" and forecast.Name == "Rain" ;
```

```
SELECT object from ObjectTable  
WHERE object .Geometry() TOUCHES (pressure >= 1200 and forecast > 100) ;
```

Alternatively

```
flood = pressure >= 1200 and forecast > 100 ;  
SELECT object from Table T  
WHERE object .Geometry() TOUCHES (flood) ;
```

...then

```
SELECT* from Bombeiros B  
WHERE distance (B.Geometry(), flood) < 100 ;
```

Raster-vector scanning

- Locations' query

locations' scan

\forall location, <value_relations> | *location scan*

- Objects' query

objects' scan

\forall object, <attribute_relations> | *object scan*

- Topologic query

objects' scan

\forall object, <topologic_relations> | *related location scan* |
object scan

Legal implementation strategy

```
(stubs) BExecProc {  
  (express) Edit { Text }  
  (express) Translate {  
    (legal) yparse {  
      (lex) ylex { Symbols }  
      yData } }  
  (express) Execute {  
    (code) funcs { yData ,  
    (express) Funcs { SpringObjs } } }  
}
```

Integrating Object & Raster

- **Classes:**
Expressions; Simbols; SimTable; Códigos; Instruções
- **Properties**
Text;
- **Methods**
Parser; Lexer; Runner

Concluding Remarks

- Implementation is based on 9-intersection matrix method, driven by the scanning of locations by following the border lines of vector represented features (regions).

A \ B	interior	Borda	exterior
Interior	0	0	1
Borda	0	1	1
Exterior	1	1	1

- The precision may not be crucial for topologically relate objects from a spatial database with regions of a matrix domain.
- Possible applications may include alerting systems, where possibilities, rather than evidences must be of concern.
- Besides topological relationships, other features from DDL and DML components of query languages, must also be considered in a full project intended to extend RBMS to deal with raster (implicit) objects