

# Modelli basati sui campi

modalità di rappresentazione

## modelli basati sui campi

trattano distribuzioni spaziali che possono essere formalizzate come funzioni matematiche che trasformano un riferimento spaziale in un dominio di attributi

*Riferimento spaziale = insieme di posizioni, sistema di localizzazione, esistente in quanto tale*

modalità di rappresentazione

field-based approach



object-based approach



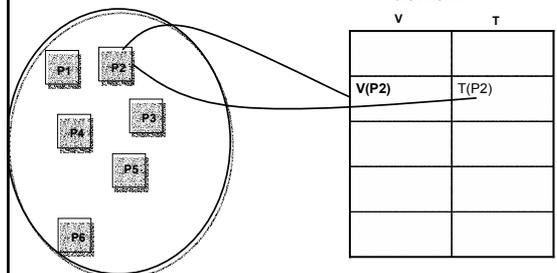
sono l'uno l'inverso dell'altro

modalità di rappresentazione

## field-based

spatial framework

attribute domain

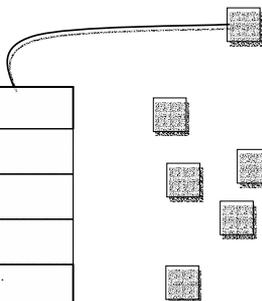


modalità di rappresentazione

## object-based

objects

Obj1	descrizione	P1
Obj2	descrizione	P2
Obj3	descrizione	P3
Obj4	descrizione	...
Obj5	descrizione	.....



Descrizione = grafica, testuale/numerica, temporale

field-based models

## Riferimento spaziale (spatial framework)

Partizione dello spazio in una tessellazione finita di oggetti spaziali chiamati locazioni (spesso approximate con punti)

Tessellazione spesso, ma non necessariamente, regolare

*In pratica lo spatial framework si definisce nel piano euclideo*

**field-based models**

**Riferimento spaziale (spatial framework)**

**Struttura finita per essere computabile**

**Se il dominio del campo non è finito (o anche se è di dimensione troppo grande) il fenomeno deve essere campionato**

**Field-based approach**

**Il campionamento**

**un segnale di frequenza  $f$  non perde informazione se viene campionato a frequenza  $>2*f$  (Nyquist rate = minima frequenza di campionamento che permette di ricostruire un segnale continuo limitato in banda)**

**Teorema del campionamento di Shannon**

**Sottocampionamento ed aliasing**

**field-based models**

**Procedimento di modellazione**

**Costruire un modello dello spazio dato => spatial framework**

**Definire il dominio degli attributi**

**Campionare il fenomeno nelle locazioni definite nello spatial framework (verifica del passo di campionamento)**

**field-based models**

**Spatial framework**

**Regolare/irregolare**

**Solitamente spazio euclideo**

**Dotato di risoluzione**

**field-based models**

**Attribute domain**

**Nominale, scalare, vettoriale**

**Funzione campo**

**Continuo e differenziabile, continuo e non differenziabile, non continuo e non differenziabile**

**discreto**

**Isotropico, anisotropico**

**field-based models**

**Nello spazio euclideo 2D**

**Tessellazione di una superficie = partizione della superficie in poligoni**

**Tessellazione regolare o irregolare**

**Lattice => semina regolare di punti**

**field-based models**

**Tessellazione regolare Lattice**

**raster => array /griglia/collezione  
regolare di celle (o pixel) o di punti**

**Cell raster e point raster**

**field-based models**

**Tessellazione irregolare**

**Triangolazioni**

**Poligoni di Thiessen (o Voronoi)**

**field-based models**

**Field –based models**

**consentono di rappresentare**

**campi**

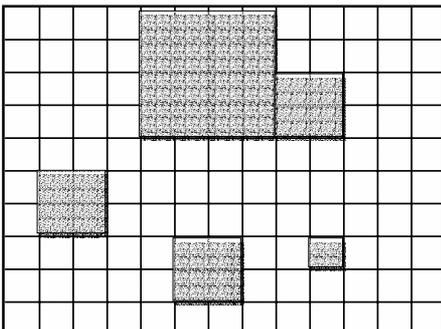
**ma anche**

**oggetti (attraverso labelling)**

**strutture raster**

7	66	70	67	26	24	30	30	32	28
7	8	77	77	27	26	25	28	27	27
7	9	75	80	89	24	24	28	28	23
7	10	11	83	90	24	27	27	29	26
8	9	90	82	22	24	30	32	26	28
8	9	86	87	24	26	31	32	29	30
8	8	80	83	75	26	27	29	30	31
8	8	10	77	67	25	27	28	31	29
9	10	11	11	22	24	25	27	29	28
7	7	11	10	10	27	25	25	24	21

**Struttura raster**



**strutture raster**

**Matrice**

**Region quadtree**

## strutture raster

### matrice

*Colonne lungo X, righe lungo Y, assi ortogonali*

**Origine degli assi ( $X_0, Y_0$ )**

**Direzione degli assi**

**Dimensione della cella, o distanza dei punti ( $\Delta X$  e  $\Delta Y$ )**

**Dimensione del raster**

**Valori nelle locazioni**

## strutture raster

### matrice

**non è molto efficiente in termini di spazio (quindi compressioni)**

## la compressione

**metodi conservativi:** bassi livelli di compressione, nessuna perdita di informazione. Decomprimendo il file, si ottiene un file uguale all'originale.

**metodi non conservativi (lossy):** alti livelli di compressione, perdita irreversibile di informazione. Decomprimendo il file, non si ottiene un file uguale all'originale.

*Scelta del metodo: dipende dal tipo di raster e dall'uso che se ne deve fare.*

## la compressione

metodi di compressione più comuni

- LRE (adottato nei formati TGA e TIFF) conservativo
- LZW (adottato nei formati GIFF e TIFF) conservativo
- JPEG (che costituisce anche un formato) non conservativo

## la compressione delle immagini

metodo LRE (Run Length Encoding):

sostituisce a sequenze di pixel identici l'indicazione del numero di volte in cui il pixel si ripete, seguito dal valore del pixel stesso

buoni risultati in raster con molte sequenze di pixel con valori identici (come nelle immagini artificiali), mentre per immagini reali è poco efficace (in una foto è difficile che pixel contigui abbiano lo stesso colore).

## la compressione delle immagini

Schema esemplificativo della compressione RLE

Sequenza originaria di bit:

...001011110010000111110000...

stessa sequenza con compressione tipo RLE:

...2(0)1(1)1(0)4(1)2(0)1(1)4(0)5(1)4(1)...

## la compressione delle immagini

### Metodo LZW (Lempel-Ziv-Welch)

costituisce un dizionario di sequenze di valori presenti nei dati numerici.

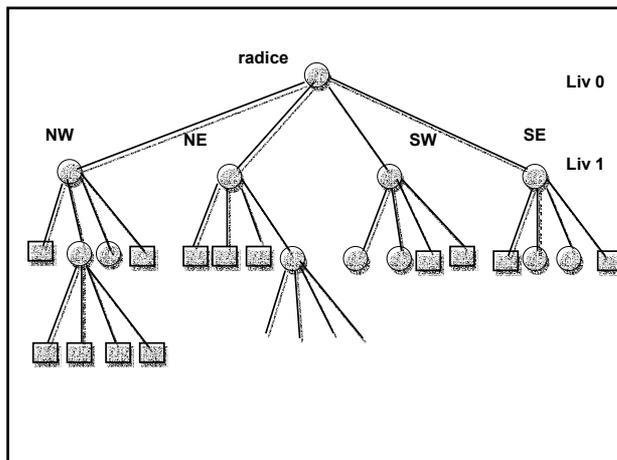
Ogni volta che incontra una sequenza già codificata, essa viene sostituita dal codice corrispondente.

Quando viene incontrata una nuova sequenza, essa viene aggiunta al dizionario costruito nel corso del processo di codifica e decodifica.

## strutture raster

### Region Quadtree

Ogni nodo non-leaf ha quattro discendenti



## region quadtree

### Risoluzione variabile

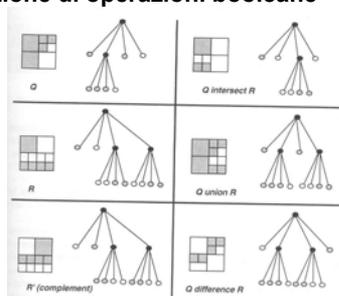
#### space complexity

(caso peggiore una scacchiera)

Sensibile alle modifiche – riorganizzazioni - traslazioni/rotazioni

## region quadtree

Eleganti soluzioni per algoritmi per esecuzione di operazioni booleane



## tessellazioni

### Tessellazioni

Partizione planare  $\Sigma \equiv (V, E, F)$

Face interne ed esterne (una)

Unione delle F interne è il dominio

$\Delta(\Sigma)$

regolari ed irregolari

tessellazioni

**Tessellazioni irregolari**

**triangolazioni**

**ogni face, eccetto l'esterna, è un triangolo  $\tau \in (V, E, T)$**

*Dato un insieme di punti nel piano esistono  $n$  triangolazioni*

**Poligoni di Thiessen o diagrammi di Voronoi**

tessellazioni

**Triangolazione di Delaunay**

dato un insieme  $N$  di punti sul piano e  $T$  una triangolazione

$t \in T$  è un triangolo di Delaunay se soddisfa la condizione che il cerchio circoscritto non contiene altri punti di  $N$

Se la condizione è soddisfatta da tutti i triangoli  $t \in T$  la triangolazione è detta di Delaunay

tessellazioni

**Proprietà della triangolazione di Delaunay**

è unica

genera triangoli il più equilateri possibile

gli archi esterni sono la convex hull di  $N$

tessellazioni

**Poligoni di Thiessen (Voronoi) duale della triangolazione di Delaunay (disegnare esempio)**

proximal regions

*Vari algoritmi*

Field-based approach

**Considerazioni sugli spatial framework**

**La struttura TIN**