

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



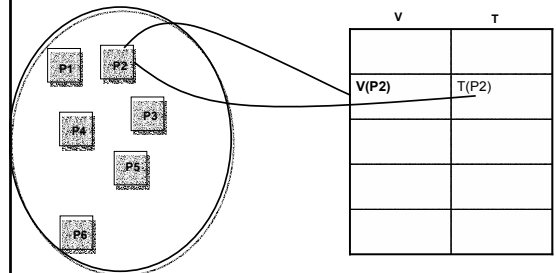
sono l'uno l'inverso dell'altro

modalità di rappresentazione

field-based

spatial framework

attribute domain

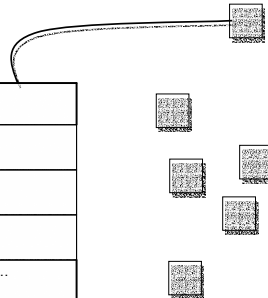


modalità di rappresentazione

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

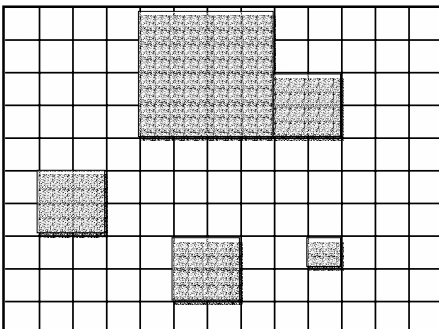
ma anche

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 (ΔX e ΔY)

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.

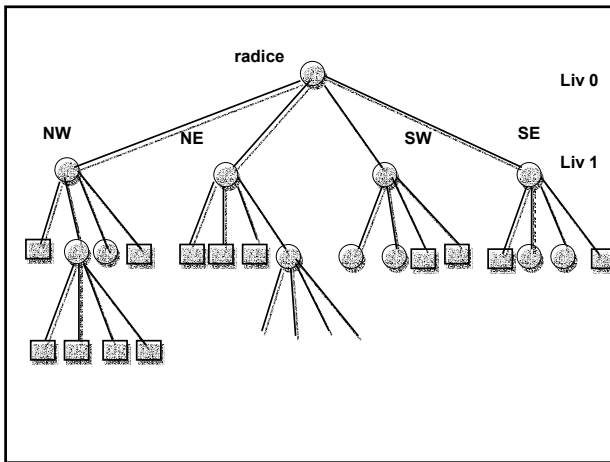
Ogni volta che incontra una sequenza già codificata, essa viene sostituita dal codice corrispondente.

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

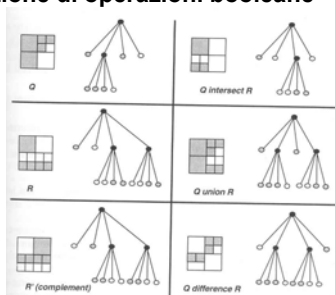
space complexity

(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