



Lezione 9 - Indicizzazione e recupero delle immagini

<https://www.youtube.com/watch?v=2tcoenRe3Ek>

Memorizzazione di attributi strutturati

Questa strategia è fondata sulla memorizzazione di informazioni per ognuna delle immagini del D.B.M.S.:

- Nome dei file
- Categoria
- Data di creazione
- Soggetto
- Autore
- etc...

Il limite più evidente di questo metodo è che questi attributi potrebbero non rappresentare completamente un'immagine

Riconoscimento degli oggetti

Strategia fondata su tecniche di estrazione di feature e algoritmi di riconoscimento degli oggetti presenti nella scena

Metodo computazionalmente molto pesante, e richiede algoritmi estremamente sofisticati

Annotazioni libere (text-based image retrieval)

Metodo con il quale le immagini sono descritte con un testo libero (non controllato)

Le query di accesso sono nella forma di “parole chiave”, e la ricerca usa algoritmi convenzionali di Information Retrieval basati sulla ricerca di similarità delle query

Algoritmi basati sull'analisi del colore

Ogni immagine è memorizzata assegnando ai pixel tre valori numerici (RGB)

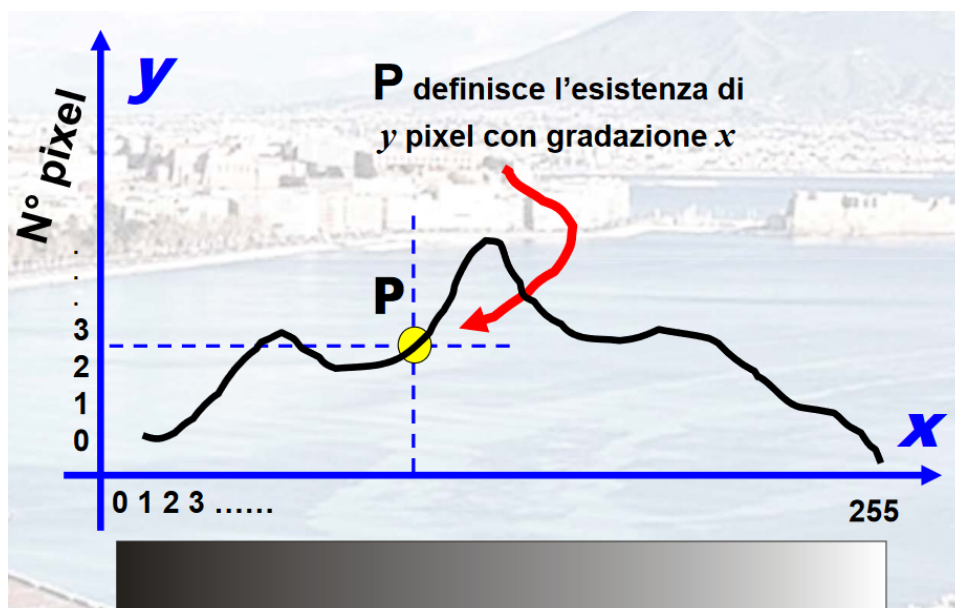
Ogni canale è discretizzato in m-intervalli e si definisce un istogramma di colore:

$$H(M) = (h_1, h_2, \dots, h_j, \dots, h_n)$$

in cui h_j rappresenta il numero di pixel dell'immagine M che ricadono nel “bin” j

- Cosa sono i “bin”? → Quantizzazioni dell'intervallo dei colori (divisione in range del range totale di colori)

La comodità dei bins è che mi risulta possibile semplificare il modello



Indicizzazione su istogramma di colore

Per ogni immagine viene calcolato l'istogramma di colore $H(M)$, che verrà utilizzato come indice dell'immagine M

Per la ricerca delle immagini nel DB serve definire una “misura di distanza” tra l'istogramma dell'immagine query e quelle delle immagini contenute nel DB

Date due immagini A e B la misura di distanza più semplice è:

$$d(A, B) = \sum_{i=1}^n |a_i - b_i|$$

dove a_i, b_i indicano il numero di pixel delle immagini A e B che ricadono nell'i-esimo bin

Questo metodo di indicizzazione presenta alcuni problemi:

- La discretizzazione dello spazio dei colori in bins non tiene conto della similarità dei colori
- Due bins adiacenti vengono considerati completamente diversi
- Il posizionamento della linea tra bins influisce fortemente sia sull'istogramma che sul calcolo della distanza

Per risolvere tali problemi sono stati proposti vari metodi:

Distanza tra i bin

La distanza tra i bin si definisce come misura di similarità calcolata bin per bin. Quindi è possibile definire un istogramma Z nel seguente modo:

$$||Z|| = Z^T A Z$$

Istogramma cumulativo

Non considera la distanza tra i bin, ma crea delle classi cumulative

Un istogramma cumulativo è dato da:

$$CH(M) = (ch_1, ch_2, \dots, ch_n) \quad \text{dove} \quad ch_i = \sum_{j \leq i} h_j$$

Istogramma pesato percettivamente (PWH)

A causa del processo di quantizzazione dei colori e di mappatura sui bin, un singolo colore originario potrebbe essere simile a colori appartenenti a più di un unico bin

Indicizzazione e Ricerca basate sulla forma

Si basa su algoritmi di segmentazione delle immagini che sono in grado di suddividere una immagine in singoli oggetti attraverso metodi automatici o semiautomatici

Il processo di ricerca è realizzato in modalità “query by example”:

- QBIC(TM) → IBM's Query By Image Content
- CIRES → Content based Image REtrieval System
- SEIMPLIcity → SEmantics-sensitive Integrated Matching for Picture Libraries