

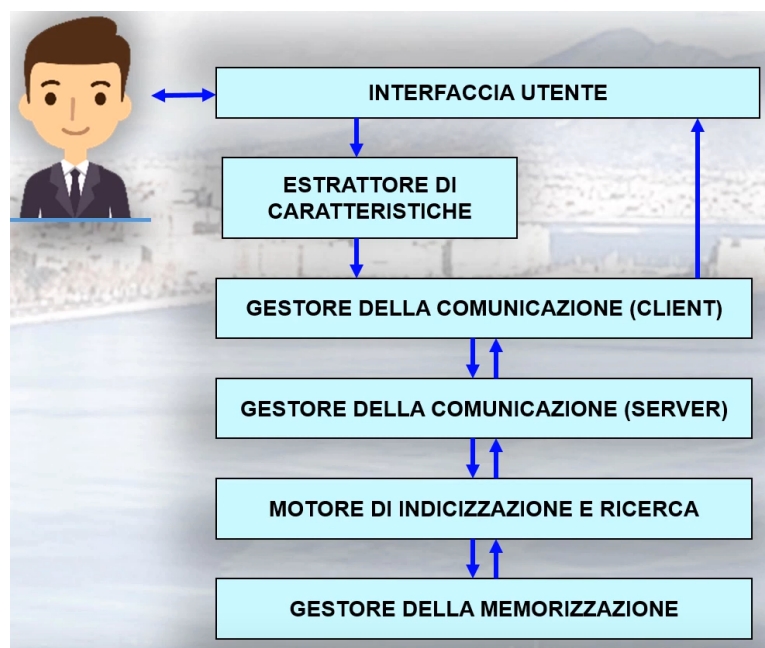


Lezione 6 - Progetto di Database Multimediali

<https://www.youtube.com/watch?v=eZ-tOQHRGrY>

Architettura dei MIRS

- Modularità → Flessibilità, adattabilità e gestione aggiornamenti
- Distribuzione → Gestione di dati multimediali (client-server) e accessi simultanei
- Thesaurus Manager → Contiene sinonimi e altre relazioni tra parole
- Integrity Rule Base → Testa l'integrità di una data applicazione
- Context Manager → Tiene traccia del contesto dell'applicazione



Architettura di base di un MIRS

Fase di Inserimento

1. L'utente specifica il tipo di input
2. I contenuti dei dati in input vengono estratti per essere somministrati al MIRS
3. Gli oggetti multimediali con le relative caratteristiche sono inviati al server
4. Gli oggetti multimediali in arrivo vengono organizzati e dati in input al motore di indicizzazione
5. Viene effettuata l'indicizzazione delle informazioni in arrivo
6. Memorizzazione delle informazioni di indicizzazione e degli oggetti originari

Fase di ritorno

1. L'utente esegue la query di un elemento non necessariamente già contenuto nel DB
2. Vengono estratti i contenuti della query
3. Il client accoglie i dati e li smista
4. Il server accoglie i dati e li smista al motore di indirizzazione
5. Viene reperito l'elemento contenuto nel DB che meglio si adatta alla query
6. Viene recuperato l'oggetto richiesto e inviato all'interfaccia di visualizzazione

Modello dei dati

In un DMBS la finalità della modellizzazione è di specificare tipi e proprietà degli oggetti

In un MIRS le finalità della modellazione comprendono anche una specifica dei diversi livelli di astrazione dei dati multimediali

Un modello MIRS dovrà comprendere quindi:

- Proprietà statiche → Proprietà che riguardano gli oggetti stessi che costituiranno i dati multimediali, le loro azioni e i loro attributi
- Proprietà dinamiche → Proprietà che riguardano le interazioni tra gli oggetti, le operazioni disponibili e l'interazione con gli utenti

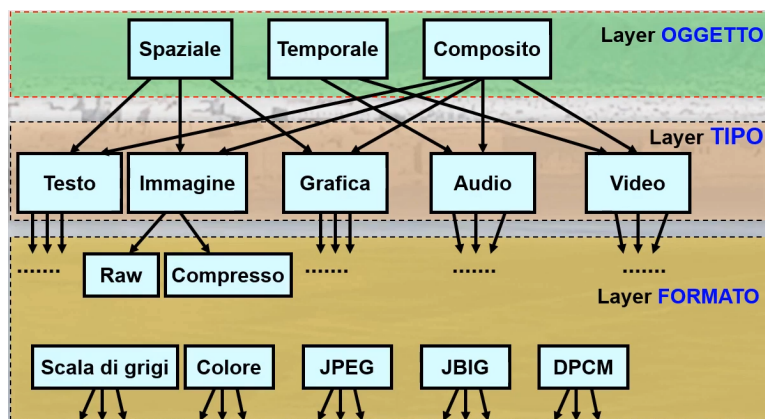
Requisiti di un modello

- Estensibilità a nuovi tipi e formati di dati

- Flessibilità per permettere l'inserimento e la ricerca a vari livelli di astrazione
- Efficienza nelle strategia di memorizzazione e ricerca

Il paradigma Object Oriented è il meglio adattabile alla modellazione dei dati multimediali:

- Incapsulamento di codice e dati in una singola unità
- Il codice definisce le operazioni che possono essere effettuate sui dati



Schema di modello dei dati

Layer Oggetto, Tipo e Formato

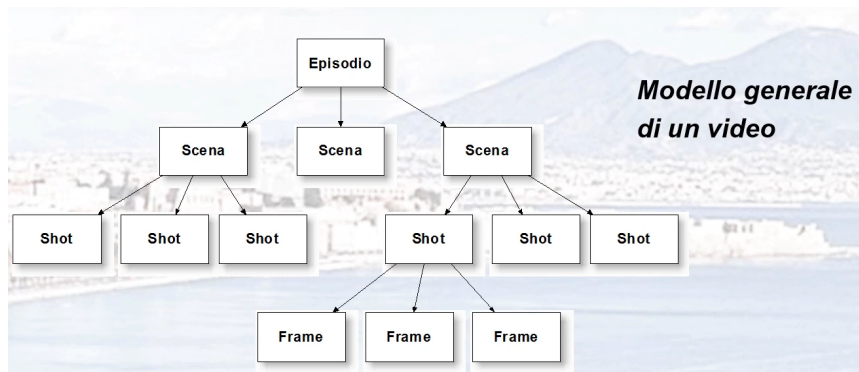
- Layer OGGETTO → Costituito da uno o più media con specifiche relazioni spaziali e temporali
- Layer TIPO → Contiene i tipi comuni di media (Immagini, video, grafiche, ...)
- Layer FORMATO → Specifica il formato in cui il media è memorizzato (Raw, PNG, JPEG, ...)

Esempio 1 - VIMSYS

Il modello VIMSYS (Visual Information Management System) per la gestione di video e immagini è formato da quattro layer:

- Dominio degli eventi
- Dominio degli oggetti
- Oggetti immagine
- Rappresentazione immagine

Esempio 2 - Modello di un video



Ad ogni livello di dati vengono assegnati gli attributi relativi:

- Episodio → autore, data creazione, tipo di video, etc...
- Scena → semantica comune a tutti gli shot che contiene tanti shot
- Shot → frame chiave, oggetto ripreso, data, luogo
- Frame → statistiche sull'immagine, distribuzione del colore, etc...

Interfaccia Utente

Requisiti principali di un'interfaccia utente:

- Strumenti per inserire oggetti nel database
- Strumenti per definire le query e le esigenze di ricerca
- Presentare i risultati della ricerche in maniera efficiente ed efficace
- Essere User-Friendly

A differenza dei DMBS, in un MIRS i dati sono costituiti da media diversi e non hanno struttura ed attributi prefissati. L'interfaccia deve anche consentire l'inserimento di dati multimediali semplici e composti e la specifica di tipologie di attributi che devono essere astratte e indicizzate

Le query da inviare a un MIRS possono essere:

- Multiformi → L'utente può inserirle utilizzando modi differenti e tipi di media differenti
- Incerte → L'utente sa cosa vuole ma non sa come descriverlo e riconosce il risultato solo quando lo vede

Fase di Ricerca

La ricerca può essere effettuata:

- Per specifica → Interpretazione per passare da testo a definizioni di attributi
- Per esempi → Authoring multimediale per permettere l'inserimento di un esempio (disegno, video, immagine...)

Raffinamento di una Query

Spesso per query incerte occorre una fase iniziale di browsing, attraverso una ricerca vaga. L'utente sa quello che cerca ma non sa dare una buona descrizione

Data l'incertezza, l'utente deve poter migliorare le sue richieste in base ai risultati ottenuti

Estrazione delle feature

Il processo di ricerca si basa sulla ricerca e comparazione di tali feature

I requisiti principali sono:

- Le feature estratte devono essere complete
- Devono essere memorizzate in maniera compatta
- Il calcolo della distanza tra le feature deve essere rapido

Tipi di feature

- Metadata → Catturano le informazioni di contesto che non descrivono o interpretano il contenuto del dato stesso
- Annotazioni testuali → Descrizioni del contenuto di un dato multimediale (soggettive e incomplete)
- Feature di basso livello → Catturano dati e statistiche di un oggetto e le relazioni spazio temporali tra parti dell'oggetto
- Feature di alto livello → Cercano di riconoscere e capire gli oggetti: per esempio se in un file audio c'è musica o parlato

Indicizzazione dei dati

Dopo aver estratto le caratteristiche principali da un dato multimediale, è necessario usare delle strutture di indicizzazione per organizzare la memorizzazione delle feature e fare in modo che la ricerca sia efficiente

L'indicizzazione può anche essere gerarchica e avvenire a più livelli e può prendere in considerazione le relazioni spazio-temporali tra gli oggetti

Misure di similarità

Il retrieval multimediale è basato sulla similarità e non su un matching esatto tra query ed elementi del database. La similarità è calcolata sulle feature estratte e sugli attributi, e la pertinenza dei risultati è giudicata da esseri umani.

Garanzie sulla QoS (Quality of Service)

Essendo i sistemi MIRS tipicamente distribuiti, i dati multimediali impongono requisiti molto forti per una fruizione adeguata

La QoS è in genere negoziata tra client e server, ed è sottoscritta da un “contratto” che garantisce tali parametri in uno dei seguenti modi (anche determinati dalla quantità del traffico):

- Deterministico → Qualità garantita pienamente
- Statistico → Qualità garantita con una certa probabilità
- Best-Effort → Qualità non garantita

Multimedia Data Compression

Per cercare di ridurre il carico nel trasferimento, la maggior parte dei dati audio e video è salvata in formato compresso

Ci sono tre metodi per la gestione della compressione:

- **Metodo 1**
 - Sul server, per ogni immagine “grande” si salva una copia ridotta
 - La query dell'utente recupera la copia ridotta
 - Se occorre anche il dettaglio viene recuperata la copia originale
 - Svantaggio → ridondanza dei dati sul server
- **Metodo 2**
 - Ogni query recupera l'immagine originale
 - L'immagine originale viene ridotta per poter essere rappresentata sul client
 - Se occorre maggior dettaglio, viene trasmessa l'immagine originale
 - Svantaggio → spreco di banda per la trasmissione
- **Metodo 3**

- Si usano metodi di decompressione scalabili, progressivi e gerarchici (gif, jpeg, etc...)