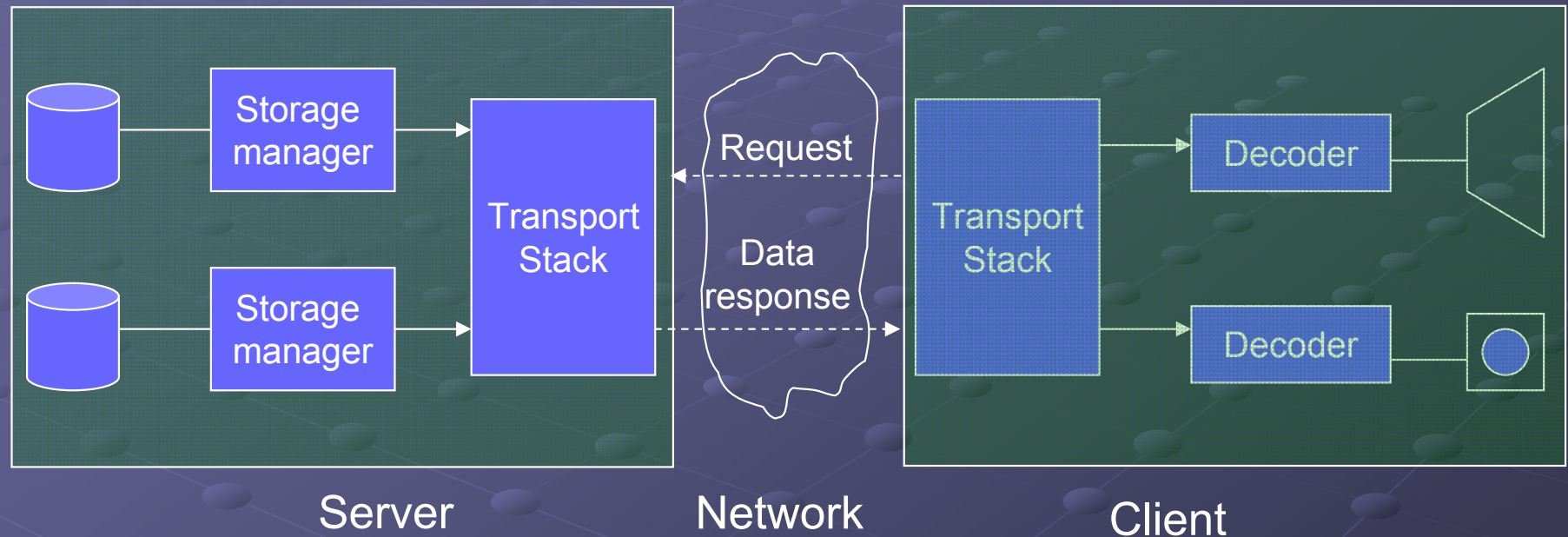


# DMDBMS: Sistemi di Supporto e misure di Efficacia

- Introduzione
- Il modello End-to-end
- QoS
- Architetture
- Network
- Misure di efficacia

# Il modello End-to-end



## Parametri di rilievo:

- Spostamenti dei dati da e verso il "Transport Stack"
- Tempi di risposta della rete
  - Accesso alla rete
  - Trasmissione dei dati
- Decoder

# Decoder

- La realizzazione di un decoder può essere sia hardware che software:
  - **Decoder Hardware:** Veloci ma poco flessibili
  - **Decoder Software:** Non molto veloci ma flessibili
- L'analisi della qualità del modello end-to-end deve essere valutata nell'intervallo spazio/tempo che separa la query dalla ricezione dei dati.
- Il **bit-rate** è determinato dalla velocità del sottosistema più lento → Il dispositivo più lento dovrebbe essere capace di supportare un bit-rate medio uguale almeno al trattamento medio di bit relativo ad una “presentazione” accettabile
- Il **ritardo end-to-end** è definito dalla somma dei ritardi di tutti i sottosistemi
- **Error rate:**
  - **Bit error** (rari nei sistemi moderni)
  - **Packet loss** (tipicamente causata dagli switch di rete con buffer insufficienti)

# Real-Time Systems vs Critical Real-Time Systems

I Sistemi Multimediali vengono spesso qualificati come sistemi real-time a causa delle specifiche dei ritardi di operatività.

Tuttavia occorre distinguere il Real-Time dal Critical Real-Time.

## **Real Time**

- Possibilità di Sharing dei servizi e delle risorse

## **Critical Real Time**

- Un sistema è programmato completamente per erogare un singolo servizio
- Tutte le risorse sono dedicate ad una singola applicazione

*Esempi:*

Sistemi difesa militare,  
Controllo del traffico aereo

.....

# QoS

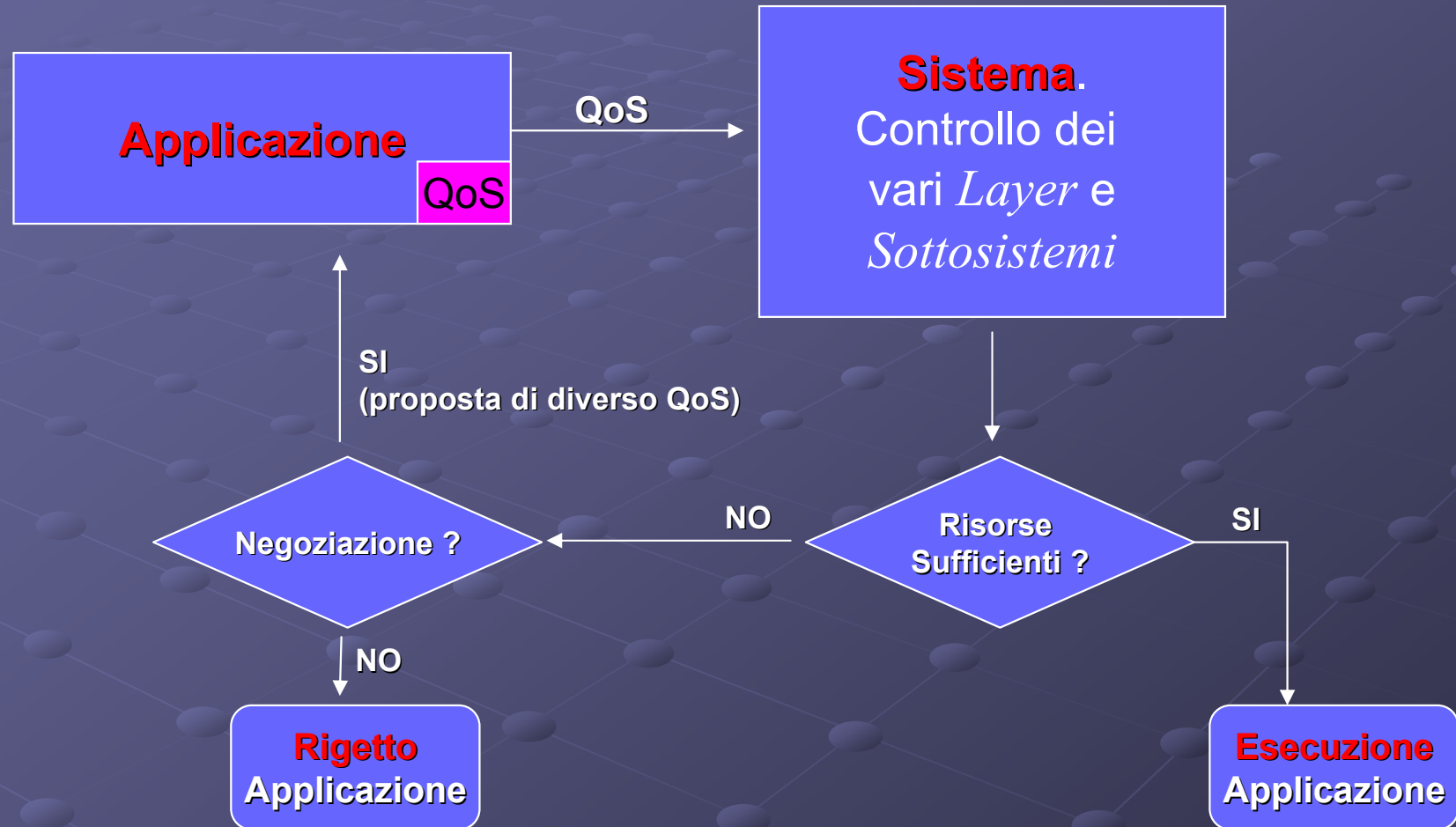
Il termine **Qualità di servizio** o più semplicemente **QoS** (dall'inglese Quality of Service) è usato per indicare i parametri usati per caratterizzare la qualità del servizio offerto dalla rete (ad esempio perdita di pacchetti, ritardo), o gli strumenti per ottenere una qualità di servizio desiderata.

Alcuni dei parametri utilizzati per determinare la QoS sono:

- Bit-rate
- Error-rate
- Delay
- Jitter (variazione del ritardo)



# Negoziazione del QoS



**Normalmente le comunicazioni Multimediali non sono di tipo Statico → variazione dinamica del QoS → Ri-negoziazione del QoS.**

# Livelli differenti di Garanzia

La QoS dovrebbe essere generalmente garantita; sono definibili 3 livelli di garanzia:

- **Garanzia Stretta o Deterministica:** il sistema deve garantire il 100% del QoS negoziato
- **Garanzia Debole o Statistica:** il sistema garantisce una percentuale del QoS negoziato
- **Garanzia migliore:** il sistema non fornisce garanzia ma esegue l'applicazione solo quando le risorse diventeranno disponibili

Nell'ambito di una comunicazione MultiMediale potrebbero essere impiegati uno o più schemi di garanzia in funzione della disponibilità e/o congestione della rete

# Streaming

I contenuti multimediali sono inizialmente compressi e memorizzati su un server come file. Un utente può richiedere al server di inviargli i contenuti multimediali.

**Non è necessario scaricare per intero i files sul Client per poterli riprodurre:** i dati ricevuti vengono decompressi e riprodotti pochi secondi dopo l'inizio della ricezione. Questo ritardo serve a creare un “polmone” per rimediare a ritardi o microinterruzioni della rete. Di questo tipo sono i flussi streaming di Real Video e Real Audio, Windows Media Player, QuickTime, Adobe Flash Video (quest'ultimo tipo di formato file utilizzato nel sito di Youtube).

Con il termine **Streaming** intendiamo quindi il **modello di fruizione dei dati che vengono “visionati” man mano che vengono ricevuti dal Client**

- **Non richiede particolari Buffer locali**
- **Non richiede la memorizzazione del file ricevuto**



# Architetture Hardware per sistemi multimediali

## Processori dedicati

- Set di istruzioni dedicato all'elaborazione multimediale
- Maggiore efficienza
- Minore scalabilità e programmabilità (molte operazioni sono "hard-wired" nel processore)

## Utilizzo di bus locali

- Minor traffico sul bus principale
- Bus locali dedicati più veloci

## Device multimediali dedicati

- Gestiscono particolari operazioni sui dati esterni al server (il server ne controlla l'operato)
- I dati non devono passare attraverso il server per essere elaborati
- Sono connessi direttamente alla rete

## Sistemi distribuiti

- Connessioni dedicate ad elevata velocità di trasmissione
- Separazione delle fasi di processing su macchine diverse

# Architetture Software per sistemi multimediali

## Sistemi Operativi Multimediali

### ● Requisiti generali

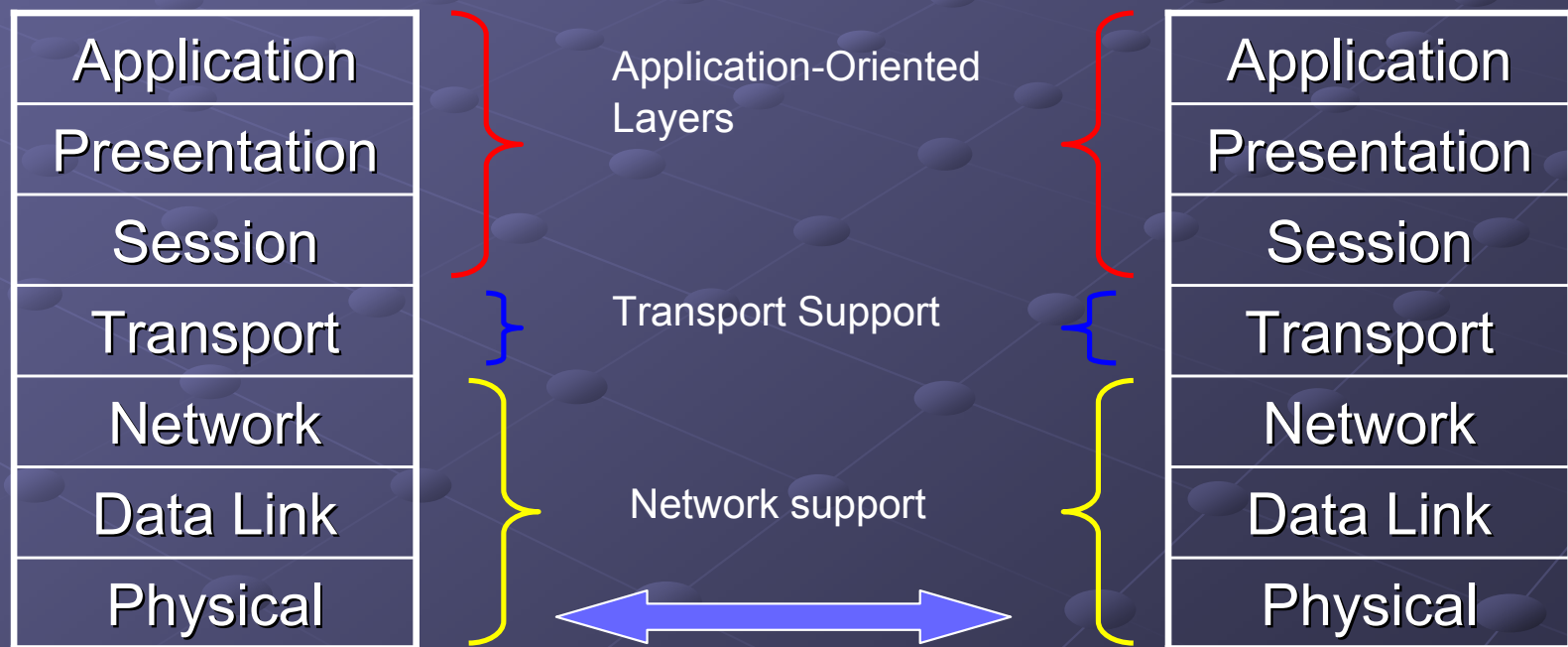
1. Massimizzare dell'uso delle risorse
2. Garantire un QoS minimale mediante uno specifico gestore di risorse e process scheduling
3. Possibilità di esecuzione sia di applicazioni multimediali sia di applicazioni tradizionali
  - Uso di API (Application Programming Interface) tradizionali
  - Le applicazioni tradizionali non dovrebbero essere penalizzate dalla soddisfazione di una specifica prestazione richiesta

### ● Architettura

- Uso di un S.O. preesistente (es. UNIX)
  - Vantaggio: compatibilità con altre applicazioni
  - Svantaggio: le poche modifiche potrebbero non garantire una buona prestazione
- Estensione di una architettura Microkernel (molto efficiente)
- Realizzazione di un Sistema Operativo partendo da zero.

# Multimedia Networks

Il modello **ISO** (International Organization for Standardization) **OSI** (Open System Interconnections) è costituito da una pila (o stack) di protocolli attraverso i quali viene ridotta la complessità implementativa di un sistema di comunicazione per il networking. In particolare ISO/OSI è costituito da strati (o livelli), i cosiddetti *layer*, che racchiudono uno o più aspetti fra loro correlati della comunicazione fra due nodi di una rete. I layers sono in totale 7 e vanno dal livello fisico (quello del mezzo fisico, ossia del cavo o delle onde radio) fino al livello delle applicazioni, attraverso cui si realizza la comunicazione di *alto livello*.



# Misure di efficienza ed efficacia dei MMDBMS

## Efficienza:

- Legata al **tempo di risposta** del sistema
- Maggiore è il tempo di risposta e minore è l'efficienza
- Dipendenza forte dalle strutture dati utilizzate per memorizzare i record e dalle **tecniche di indicizzazione**

E' un parametro delicato da valutare

## Efficacia:

- **Qualità della presentazione** dei risultati (record); è un aspetto legato alla QoS
- **Abilità del sistema** di trovare record rilevanti in seguito ad una query e di scartare quelli irrilevanti (la ricerca è basata sulla similarità e non su matching esatto)



# Standard per valutazione dell'efficacia

- Per determinare una misura dell'efficacia del sistema è necessario definire in modo standard cosa sia **rilevante** e cosa sia **non rilevante** in modo da avere un **termine di confronto**
- Raccolta di informazioni sulla rilevanza dei record **basata sul giudizio umano**
  - Si prende un campione di persone e ad ognuna viene chiesto, date alcune query di test, quali siano i record rilevanti e quali non lo siano
  - Normalmente si usano tre metodi differenti:

## **Metodo 1:**

- Assegnata una particolare query, ad ogni persona viene chiesto di indicare quale record nel database è rilevante
- I record selezionati da un numero di persone superiore ad una determinata soglia vengono contrassegnati come rilevanti per la specifica query

## **Metodo 2:**

- Come nel primo metodo ad ogni persona viene chiesto di indicare quale record nel database è rilevante
- Ad ogni record viene attribuito un peso che incrementa ogni volta che una persona indica quel record rilevante per una determinata query
- Ogni record avrà un peso relativo a ogni query

## **Metodo 3:**

- Ogni persona assegna un punteggio di rilevanza ad ogni record (invece che individuare semplicemente se è rilevante oppure no)
- Si ottiene una matrice  $Q_j(i,k)$  per ogni query  $j$  dove  $Q_j(i,k)$  indica il numero di persone che ha valutato il record  $i$  in  $k$ -esima posizione per la query  $j$



# Misure di efficacia (1)

Per misurare l'efficacia di un MMDBMS intesa come l'abilità nel ritrovare record rilevanti esistono diverse tecniche:

- Recall and Precision Pair (RPP):
- Percentage of Weighted Hits (PWH):
- Percentage of Similarity Rankings (PSR)

## Recall and precision pair (RPP)

- Si basa sul confronto con risultati ottenuti con il metodo 1
- Recall e precision devono essere utilizzate congiuntamente per valutare l'efficacia di un sistema
  - **Recall**: misura l'abilità di trovare record rilevanti
  - **Precision**: misura l'abilità di rifiutare record irrilevanti
- Un buon MMDBMS dovrebbe avere un **valore elevato sia per recall che per precision**

# Misure di efficacia (2)

## Percentage of weighted hits (PWH)

- Si basa sul confronto con risultati ottenuti con il metodo 2
- Per ogni query vengono ritornati un numero fisso di record.
- La percentuale degli hit pesati  $P$  e' definita nel modo seguente:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n w_i}{\sum_{j=1}^N w_j}$$

In cui:

$n$  e' il numero dei record ritornati;

$w_i$  e' il numero delle persone che ha definito il record  $i$  come rilevante

$N$  e' il numero totale dei record nel DB e

$w_j$  e' il numero delle persone che ha definito il record  $j$  come rilevante

# Misure di efficacia (3)

## Percentage of similarity rankings (PSR)

- E' basata sul confronto dei risultati ottenuti con il metodo 3
- Ogni record ha un valore  $Q_j(i,k)$  dal quale si calcola la media  $p_j(i)$  e la deviazione standard  $s_j(i)$  che rappresentano il ranking medio del record e il grado di disaccordo tra le varie persone che hanno condotto il test
- Il MMDBMS in risposta ad una query  $j$  ritorna dei record in un determinato ordine definendo un ranking per ogni item  $i$  del database  $P_j(i)$
- L'efficacia del sistema può essere valutata come dalla somma della percentuale di persone che ha valutato il record  $i$  in posizione compresa tra:

$$P_j(i)-s_j(i)/2 \text{ e } P_j(i)+s_j(i)/2$$

In tal modo la percentuale di similarità è così calcolata:

$$S_j(i) = \sum_{k=P_j(i)-s_j(i)/2}^{P_j(i)+s_j(i)/2} Q_j(i,k)$$