

# Concetti di applicazioni distribuite

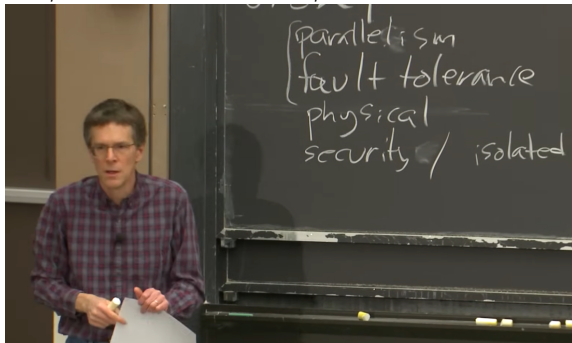
Gianluca Pironato

# Introduzione

- ▶ Un'applicazione classica, in esecuzione in locale, mantiene interfaccia utente, gestione dati e logica applicativa su un unico dispositivo.
- ▶ Un'applicazione distribuita, al contrario, "sposta" gestione dati e/o logica applicativa su più dispositivi (nodi), ma deve comunque fornire una visione unica all'utente, nascondendo l'eterogeneità dei componenti.
- ▶ Benefici della distribuzione:
  - ▶ scalabilità e tolleranza ai guasti (se un nodo è guasto, un altro può sostituirlo);
  - ▶ collaborazione, condivisione di risorse e riutilizzo dei moduli (si pensi a un server di logica applicativa a cui accedono due client con diversa UI).
- ▶ Svantaggi della distribuzione:
  - ▶ complessità di progettazione e sicurezza (minacce intrinseche della rete);
  - ▶ difficoltà nella gestione e nella previsione delle prestazioni.

# Introduzione

Introduzione, fino al minuto 08:00, sui motivi della distribuzione:



# Architettura client-server

- ▶ È un modello asimmetrico.
- ▶ Organizzazione:
  - ▶ Client: fa richiesta di un servizio.
  - ▶ Server: soddisfa la richiesta fornendo risorse (solitamente sono qui centralizzate logica applicativa e dati).
- ▶ Vantaggi:
  - ▶ Centralizzazione della gestione.
- ▶ Svantaggi:
  - ▶ Overhead di comunicazione (un solo server regge tutto il carico?).
  - ▶ Bassa scalabilità (in configurazioni single-server).

# Nota sulla scalabilità

- ▶ La "bassa scalabilità" si riferisce al modello client-server classico con **un singolo server fisico**.
- ▶ Nel **cloud computing**, il concetto di server viene esteso e distribuito:
  - ▶ I servizi cloud utilizzano *pool di server* che lavorano insieme.
  - ▶ Le risorse (CPU, memoria, storage) possono essere aggiunte o rimosse dinamicamente in base alla domanda (*scalabilità orizzontale*).
  - ▶ Esempio: durante un picco di traffico, vengono automaticamente attivati server aggiuntivi; quando il traffico diminuisce, vengono disattivati.
- ▶ Quindi: client-server puro = scalabilità limitata; cloud computing = scalabilità elevata grazie alla distribuzione delle risorse.

# Client-server 2-tier

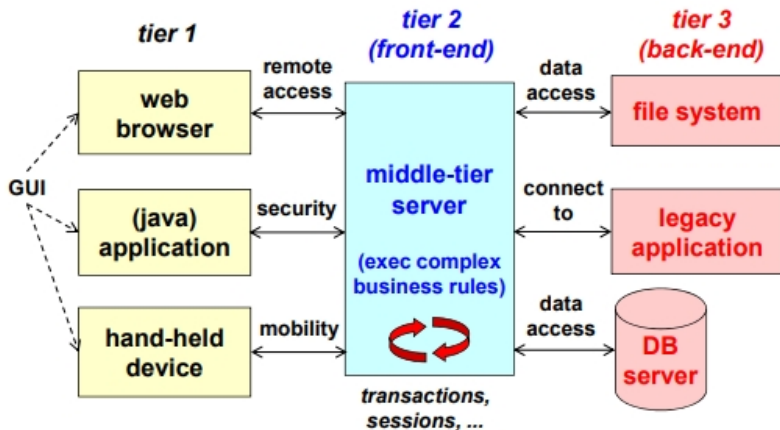
- ▶ I tre componenti (interfaccia utente, logica applicativa e dati) vanno distribuiti su due soli elementi. Come?
- ▶ **Client leggero e server pesante:** se il client si occupa solo della UI e il server mantiene logica applicativa e dati;
  - ▶ Sviluppo più semplice e carico concentrato su server.
- ▶ **Client pesante e server leggero:** se disponiamo solo i dati sul server e incarichiamo il client di UI e logica applicativa.
  - ▶ Distribuzione del carico, al costo di una gestione più complessa.

# Client-server 3-tier

- ▶ Viene inserito un livello intermedio di logica applicativa tra client e database, seguendo la suddivisione:
  - ▶ Livello 1: presentazione (interfaccia utente).
  - ▶ Livello 2: logica applicativa (elaborazione dati).
  - ▶ Livello 3: gestione dati (database).
- ▶ Vantaggi:
  - ▶ Migliore scalabilità e gestione.
  - ▶ Separazione delle responsabilità.
- ▶ Svantaggi:
  - ▶ Maggiore complessità di implementazione.
  - ▶ Overhead di comunicazione tra livelli.

## Client-server 3-tier

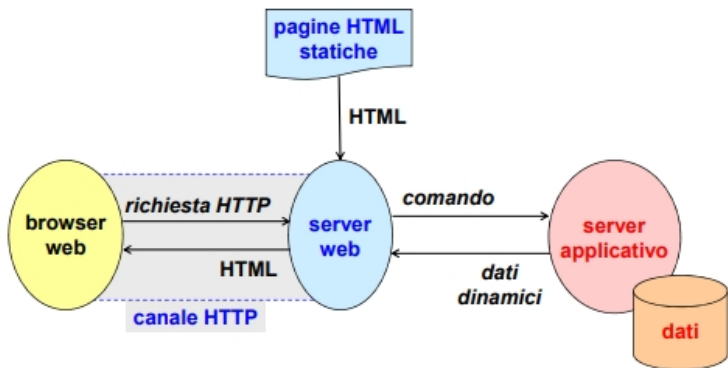
### 3-tier: esempio applicativo (custom)





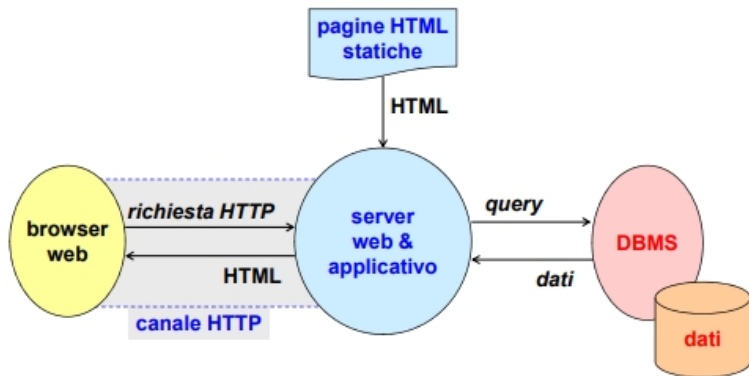
## 3-tier nel web

### 3-tier: modello web (caso I)



## 3-tier nel web

### 3-tier: modello web (caso II)



# Architettura peer-to-peer

- ▶ È un modello idealmente simmetrico.
- ▶ Organizzazione:
  - ▶ I peer sono sia fornitori che consumatori di risorse.
  - ▶ Nessuna distinzione rigida tra client e server.
- ▶ Vantaggi:
  - ▶ Decentralizzazione e scalabilità.
  - ▶ Tolleranza ai guasti grazie alla ridondanza.
- ▶ Svantaggi:
  - ▶ Complessità nella gestione e nella sicurezza.
  - ▶ Difficoltà nel garantire consistenza e qualità del servizio (i nodi entrano/escono dinamicamente e non c'è controllo centralizzato).

# Conclusioni

- ▶ Le architetture distribuite offrono soluzioni per esigenze complesse di calcolo e condivisione.
- ▶ Ogni architettura presenta alcuni vantaggi:
  - ▶ Client-server: semplicità e centralizzazione.
  - ▶ 3-Tier: gestione efficiente e scalabilità.
  - ▶ Peer-to-peer: resilienza e decentralizzazione.
- ▶ Ricorda: la scelta dell'architettura dipende dai requisiti del sistema, non è sempre meglio distribuire.