

Corso di Informatica RETI



- I Mainframes...oggi
- Cloud Computing
- Grid Computing

L'evoluzione dei Mainframes

L'evoluzione tecnologica, la riduzione delle dimensioni e del costo dell'hw, ha portato progressivamente al **passaggio da sistemi centralizzati a sistemi distribuiti**. Tuttavia i mainframes sono tutt'altro che scomparsi e si sono evoluti in moderni sistemi di elaborazione in grado di competere efficacemente con gli attuali sistemi distribuiti. Uno dei principali produttori è ancora IBM. Dopo una fase di declino negli anni '80 legata alla contrazione della domanda e alla dura competizione tra i produttori, a partire dagli anni '90 il mercato dei mainframes ha mostrato segni di ripresa e sembra ad oggi in decisa crescita.



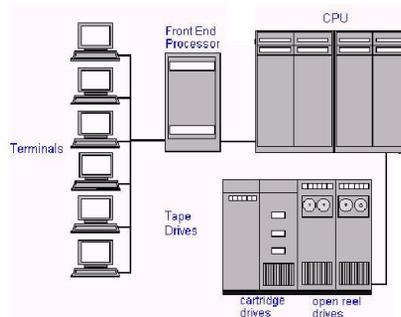
IBM System/360



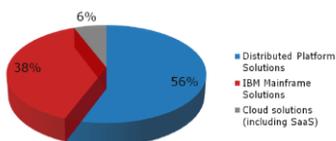
IBM System z9



Mainframe: ieri...



ancora molto diffusi in ambito aziendale...



Nei sistemi attuali i mainframes sono collegati a una rete di calcolatori (e non più ad una serie di terminali «stupidi» ovvero privi di capacità di elaborazione)

MainFrame: caratteristiche

- I moderni mainframe si distinguono dagli altri computer non tanto per la velocità di esecuzione (come invece avviene per i supercomputer), ma piuttosto per...
 - **Affidabilità**
 - **Sicurezza**
 - **Bilanciamento del carico**
 - **Compatibilità dei vecchi programmi applicativi** con le nuove macchine, caratteristica che garantisce nel tempo la protezione degli investimenti applicativi dei clienti.
 - **capacità di eseguire sistemi operativi diversi** utilizzando la tecnica della virtualizzazione

MainFrame: caratteristiche

- Un singolo mainframe **può rimpiazzare dozzine o centinaia di server fisici più piccoli**, riducendo così i costi di gestione e amministrazione e fornendo nel contempo al sistema livelli maggiori di scalabilità e affidabilità, difficilmente ottenibili con server distribuiti.
- Questi elaboratori sono **in grado di funzionare per anni senza interruzione** e sono progettati in modo da consentire attività di riparazione e manutenzione senza richiedere il fermo della produzione. Ciò è particolarmente apprezzato in applicazioni dove un'interruzione del servizio sarebbe molto costosa o catastrofica.

RAS

- Per quanto detto i mainframes si segnalano soprattutto per :
 - **Reliability(Affidabilità)**
 - **Availability (Disponibilità)**
 - **Serviceability(Manutenibilità)**

RAS: Reliability

- **Reliability = Affidabilità :**
 - In Ingegneria **un sistema si definisce «affidabile»** quando **è altamente probabile** che possa «funzionare» senza intoppi per un periodo di tempo prestabilito... che, in genere, è piuttosto lungo
 - Esempi: un **pacemaker** non può permettersi di funzionare a «singhiozzo», idem per il **sistema di controllo di un aereo...**

RAS: Reliability

- **Reliability = Affidabilità :**
 - indica che il sistema è stato **progettato in modo da ridurre la probabilità di guasto e da consentire l'individuazione di eventuali problemi di funzionamento**
 - Nell'ambito informatico non solo l'hardware deve essere affidabile ma il sistema deve essere in grado di rilevare dati corrotti, correggerli quando possibile o segnalare la loro presenza interrompendo l'operazione in corso(importante nelle transazioni finanziarie)

RAS: Availability

- **Availability = Disponibilità :**
 - Percentuale di tempo in cui il sistema è effettivamente in funzione(**uptime**) in relazione al tempo in cui **dovrebbe esserlo(total time)**.
 - Può essere espressa come tempo fuori servizio (**downtime**) in un anno
 - Per ottenere valori elevati è necessario che il sistema sia **fault-tolerant**

Total Time = UpTime + DownTime

Fault Tolerance(Tolleranza ai guasti)

- Indica la capacità del sistema di **continuare a funzionare** (anche se con prestazioni ridotte) **in caso di guasto** di qualche componente
- Ottenuta attraverso:
 - **Replicazione:** eseguo **la stessa operazione più volte** e confronto i risultati per verificarne la correttezza
 - **Ridondanza:** utilizzo **più dispositivi per effettuare la stessa operazione**, è improbabile che in uno stesso momento siano tutti guasti
 - **Diversità:** utilizzo **dispositivi di tipo differente** per effettuare la stessa operazione

Fault Tolerance: esempi

- **Replicazione:** es. invio la stessa richiesta a 2 server (uno dei quali potrebbe essere guasto o controllato da un hacker), eseguo lo stesso calcolo 2 volte e confronto i risultati
- **Ridondanza:** es. la stessa informazione è memorizzata su più hard-disk, se uno si guasta posso recuperare i dati dall'altro
- **Diversità:** es. si usano supporti di memorizzazione differenti (ottici, magnetici, ... dispositivi remoti in luogo di dispositivi locali, etc...)

RAS: Serviceability

- **Serviceability (o Maintainability) = Manutenibilità**
 - indica la capacità di ripristinare il funzionamento del sistema dopo un guasto
 - prevede l'utilizzo di software in grado di rilevare prontamente il guasto, di individuarne la causa e di predisporre la necessaria manutenzione
 - Ad esempio i mainframe della IBM sono in grado di segnalare automaticamente il guasto al centro di manutenzione via Internet

in breve...

- **Affidabilità** = ridotta probabilità di guasto
- **Disponibilità** = se il guasto si verifica il sistema continua ad essere operativo
- **Manutenibilità** = è possibile individuare e riparare il guasto in breve tempo

Vantaggi dei Mainframes...

- Secondo la IBM, rispetto ai server distribuiti, i mainframes offrono:
 - elevato tasso di utilizzo della capacità di elaborazione disponibile
 - riduzione dei costi totali

Riduzione dei costi totali dovuta alla riduzione:

- delle **licenze software** da acquistare.
- del **personale** necessario per la gestione dell'ambiente.
- del consumo complessivo di **energia elettrica**.
- dei costi totali di **raffreddamento**.
- costi per verificare la **conformità alla normativa** vigente e alle regole aziendali.
- dei **costi legati all'indisponibilità** dei sistemi causata da interruzioni pianificate o impreviste e da violazioni della sicurezza.



In breve i mainframes detengono ancora una cospicua quota di mercato perché...

- per motivi storici, hanno una **larga diffusione in ambito aziendale**
- permettono una **riduzione dei costi** totali
- I mainframes moderni sono dotate di architetture **scalabili**, non solo per quanto riguarda l'hw interno ma anche per la possibilità di essere **connessi in clusters**

Mainframe: vantaggi in termini di «politiche aziendali»

- **I Mainframe rappresentano una comoda soluzione «tutto compreso»** che scarica tutte le responsabilità di gestione alla società produttrice piuttosto che sull'acquirente...
- La filosofia aziendale spesso coincide con quella espressa in uno slogan dell'IBM utilizzato negli anni ottanta nella campagna contro i cloni del PC IBM : "*Nobody ever got fired for buying IBM.*" (Nessuno è mai stato licenziato per aver comprato un IBM)



Tendenze attuali: utilizzo risorse «on-line»

Negli ultimi anni, di pari passo con lo sviluppo di Internet, la diffusione delle connessioni a larga banda e la **continua crescita della richiesta di servizi on-line**, si sono affermati nuovi modi di sfruttare le potenzialità offerte dalla rete. Tra questi in particolare:

- *Cloud Computing*
- *Grid Computing*

Cloud Computing

- **cloud computing(wikipedia) =**
 - insieme di tecnologie informatiche che permettono l'**utilizzo di risorse hardware** (storage, CPU) o **software distribuite in remoto.**

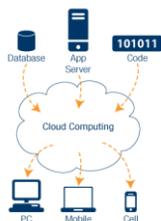
Cloud significa **nuvola** e si riferisce all'**insieme eterogeneo e distribuito di risorse** le cui caratteristiche non sono in genere note a priori all'utente

Cloud Computing

- In sostanza è la differenza che intercorre tra utilizzare un programma per la posta «in locale» come Outlook oppure accedere direttamente al proprio account di posta on-line
- Nel primo caso è necessario installare e configurare un software sul proprio computer...
- Nel secondo basta avere una connessione ad Internet, è possibile leggere e inviare le proprie mail da qualsiasi computer sul globo, i dati vengono conservati dal gestore dell'account es. Tiscali, Google, Yahoo, etc...

Cloud Computing

- Nella stessa maniera è possibile usufruire di altri servizi come Terabytes di spazio per memorizzare i nostri dati, software per elaborarli, etc... tutto gestito «in remoto», da qualsiasi parte del mondo, attraverso la rete



Vantaggi

- **Riduzione dei costi a parità di prestazioni, garanzie e funzionalità** (eliminazione costi di acquisto e aggiornamento hw/sw, manutenzione, funzionamento, gestione, locali,...)
- **trasformazione dei costi fissi** (cioè non è necessario l'acquisto dei programmi) **in costi variabili**, in quanto si paga in base al consumo... ciò significa anche che **non richiede grandi investimenti ed i costi sono spalmati sui periodi d'uso**
- **è possibile scegliere e cambiare fornitore più facilmente**(in teoria)

Vantaggi

- **sicurezza** (poche aziende potrebbero permettersi gli investimenti necessari per fornire il medesimo livello di protezione dati fornito da Amazon, Google, Microsoft,...)
- **scalabilità** (pagando di più potete ottenere più spazio, maggiore velocità,...)

Svantaggi

- necessità di una connessione a banda larga, **problemi di connessione e congestione della rete**,...
- **disponibilità** del servizio legata a quella dei fornitori,
- **problemi legali** legati alla conservazione e al trattamento dei dati sensibili (le società e i server che gestiscono i dati hanno infatti spesso sede all'estero...per cui è la legislazione di tali paesi a valere)



Cloud Computing

- Servizio **on-demand** (su richiesta) si paga in base al tempo di utilizzo, alla quantità di risorse utilizzate e alla banda richiesta
- Utilizzato prevalentemente in **ambito aziendale**
- **molti utilizzatori** in contemporanea che richiedono un **numero ridotto di risorse**

Grid Computing

- **Grid significa Griglia**, il termine è un evidente riferimento alla struttura «distribuita» delle risorse...
- Si differenzia dal **Cloud Computing** in quanto :
 - orientato al **calcolo** distribuito
 - **Risorse assegnate** a prescindere dall'utilizzo (non è on-demand!)
 - **Utilizzo massiccio di risorse** (sia di calcolo che di immagazzinamento dati)
 - **Poche** applicazioni eseguite in contemporanea
 - Utilizzate soprattutto da **centri di ricerca, università**,...

Esempi di applicazioni del Grid Computing

- **Fisica delle particelle** (analisi dei dati ricavati dagli acceleratori di particelle come l'LHC o quello del Fermilab,...)
- Ricerca **medica** (es. studio malattie neurodegenerative, struttura delle proteine,...)
- Ricerche sul **clima** (si testano modelli matematici che permettano di predire i cambiamenti, a lungo termine, del clima su scala globale)
- Ricerca di **intelligenze extraterrestri** (SETI)

SETI

(Search for Extraterrestrial Intelligence)

- Il SETI è stato un pioniere nello sfruttare le potenzialità della rete per sopperire alla scarsità di fondi a disposizione
- Attraverso un programma che può essere installato sul pc di casa, il centro di elaborazione del SETI **distribuisce i dati dal elaborare su milioni di computer nel mondo** utilizzando i periodi di inattività per eseguire complicati calcoli e setacciare l'enorme massa di segnali captati dai radiotelescopi alla ricerca di un ipotetico segnale "alieno"



The CERN Computer Centre



Grid Computing Center Fermilab



Worldwide LHC Computing Grid

