

# **SISTEMI OPERATIVI**

Sistemi Distribuiti  
Funzioni dei Sistemi Distribuiti

## **Lezione 1 – Obiettivi e funzioni**

**Vincenzo Piuri**

---

Università degli Studi di Milano

# Sommario

- Architetture di elaborazione distribuite
- Sistemi operativi per architetture di elaborazione distribuite
- Obiettivi
- Funzionalità

# Architetture di elaborazione distribuite (1)

## Caratteristiche

- Processore
  - Almeno uno per sistema di elaborazione
- Memoria
  - Locale ai sistemi di elaborazione
- Periferiche
  - Locali ai sistemi di elaborazione, ma usabili in rete
  - Locali ai sistemi di elaborazione, e non condivise (orologio)
  - Globali in rete
  - Rete di comunicazioni

# Architetture di elaborazione distribuite (2)

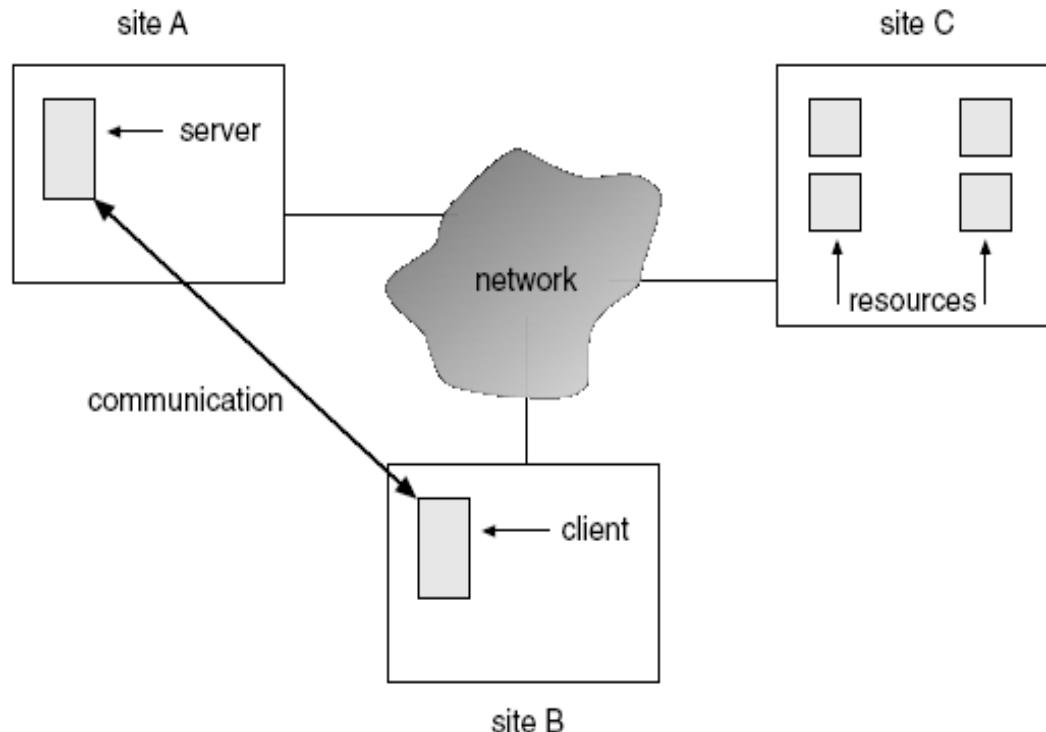
## Caratteristiche

- Eterogeneità dei sistemi di elaborazione



# Architetture di elaborazione distribuite (3)

- Sito (site)
- Macchina (machine), host, computer, nodo (node)
  - Server
  - Client



# Architetture di elaborazione distribuite (4)

## Vantaggi

- Integrazione di sottosistemi
- Condivisione delle risorse (resource sharing)
- Parallelismo della computazione: aumento della velocità di calcolo (computation speedup)
- Interazione con utente

# Architetture di elaborazione distribuite (5)

## Vantaggi

- Riduzione della complessità e del costo (downsizing)
- Aumento dell'affidabilità (reliability), della tolleranza ai guasti (fault tolerance) e della disponibilità (dependability)
- Scalabilità (scalability)

# Sistemi operativi per architetture di elaborazione distribuite

- Sistemi operativi di rete  
**network operating systems**
  - Visibilità della struttura e delle caratteristiche dei componenti e della rete
- Sistemi operativi distribuiti  
**distributed operating systems**
  - Completa trasparenza della struttura e delle caratteristiche dei componenti e della rete

# **Sistema operativo di rete (1)**

- Accesso alle risorse condivise in rete
- Collegamento per elaborazione remota
  - Login remoto
    - telnet
  - Comunicazione tra processi remoti
    - socket
  - Attivazione di procedure remote
    - remote procedure call RPC
- Stampanti remote
  - Spooling di stampa remoto

# **Sistema operativo di rete (2)**

- Trasferimento remoto di file  
ftp
- File server remoto  
Montaggio di file system remoti
- Posta elettronica

# **Sistema operativo distribuito (1)**

- Risorse remote accessibili come risorse locali
- Migrazione dei dati e dei processi gestita dal sistema operativo in modo trasparente

# **Sistema operativo distribuito (2)**

## **Migrazione dei dati**

- Copia-lavoro-salvataggio  
Il lavoro viene svolto su una copia locale del file; il file modificato viene ritrasmesso al server (FTP automatizzato)
- Copia di parti di file  
Simile alla paginazione
- Problema: compatibilità di rappresentazione tra le varie macchine

# **Sistema operativo distribuito (3)**

## **Migrazione computazionale**

- Migrazione di procedura
- Migrazione di processo

# **Sistema operativo distribuito (4)**

## **Migrazione di procedura**

- Chiamata di procedura remota  
Remote Procedure Call (RPC)
- Processo remoto con scambio messaggi
- Motivazioni
  - Preferibilità dell'hardware o del software remoti
  - Disponibilità di risorse specifiche
  - Accesso ai dati

# **Sistema operativo distribuito (5)**

## **Migrazione di processo**

- Processo
- Agenti mobili
- Motivazioni:
  - bilanciamento del carico
  - velocità di elaborazione
  - preferibilità dell'hardware o del software remoti
  - disponibilità di risorse specifiche
  - accesso ai dati

# **Sistema operativo distribuito** (6)

- **File server distribuito**

Montaggio di file system remoti  
in modo omogeneo e trasparente

- **Stampanti distribuite**

- **Posta elettronica**

## Problema

Guasti e malfunzionamenti del sistema  
di elaborazione distribuito

## Tecniche di gestione

- Rilevazione dei guasti
- Mascheramento degli errori
- Riconfigurazione del sistema
- Ripristino del sistema

# **Robustezza (2)**

## **Rilevamento dei guasti**

- Monitoraggio periodico con handshaking
- Tempo massimo di attesa (time-out)
- Computazione duplicata con confronto dei risultati

## Mascheramento degli errori

- Computazione duplicata con votazione a maggioranza dei risultati
- Risorse duplicate

## Riconfigurazione

### Interruzione di un collegamento o guasto ad una macchina

- Aggiornamento tabelle di instradamento per escludere il collegamento o la macchina guasti
- Sostituzione della macchina nei suoi compiti

## Ripristino

- Riconfigurazione per includere nuovamente il componente riparato
  - Informare le macchine (handshaking)
  - Aggiornamento tabelle
  - Aggiornamento siti non funzionanti
- Gestione posta non consegnata

# Aspetti progettuali

- Trasparenza di allocazione delle risorse
  - Processori
  - Dispositivi di memorizzazione
  - Periferiche
  - File
- Mobilità dell'utente, della computazione e dei dati
- Tolleranza ai guasti
- Scalabilità

# In sintesi

- Architetture di elaborazione distribuite
- Sistemi operativi per architetture di elaborazione distribuite
- Funzionalità

