

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica

**SISTEMI
DISTRIBUITI
e CLOUD
COMPUTING**

Università
della Calabria

**Domenico
Talìa**

talia@dimes.unical.it

Sistemi Distribuiti e Cloud Computing - Obiettivi

- Gli obiettivi del corso sono:
 - presentare i concetti che stanno alla base dei **sistemi di elaborazione distribuiti**;
 - analizzare i meccanismi per la **comunicazione**, la **sincronizzazione** e la **condivisione** in un sistema distribuito;
 - presentare gli **algoritmi** e le **tecniche** di elaborazione distribuita e di Cloud Computing;
 - Studiare **ambienti** e **strumenti** per la progettazione e lo sviluppo di sistemi distribuiti e sistemi Cloud.
- Crediti : 6 CFU.

Sistemi Distribuiti e Cloud Computing - Orario

- Periodo: 27 Febbraio – 9 Giugno.
- Ogni settimana 3 ore di lezione e 2 di esercitazione.
 - Mercoledì 8:30-11:30,
 - Giovedì 9:30-11:30.
- In totale: 34 ore di lezione e 16 ore di esercitazione.
- Ricevimento studenti:
Martedì ore 17:30–19:30
DIMES, cubo 41C, 5° piano (oppure **online su Teams**)

Sistemi Distribuiti e Cloud Computing - Programma

Concetti introduttivi

- Introduzione ai sistemi distribuiti, Definizione
- Tipi di Sistemi Distribuiti (dai multi-core alle Grid e al Cloud Computing)
- Concetti hardware e software

Comunicazione e Processi

- Meccanismi di comunicazione: cenni
- Migrazione di processi e Agenti software

Naming

- Naming di entità
- Localizzazione di entità mobili

Sistemi Distribuiti e Cloud Computing - Programma

Sincronizzazione

- Sincronizzazione e clock logici
- Algoritmi di elezione
- Mutua esclusione

Consistenza e replicazione

- Modelli di consistenza
- Protocolli di distribuzione e consistenza

Sicurezza

- Canali sicuri
- Controllo dell'accesso
- Gestione della sicurezza

Sistemi Distribuiti e Cloud Computing - Programma

File System Distribuiti

- Network File System (NFS)
- Hadoop Distributed File System (HDFS)

Introduzione alle Griglie computazionali

- L'architettura delle Grid
- Il Globus Toolkit e altri sistemi (HTCondor)

Sistemi di Cloud Computing

- Architetture e servizi Cloud
- Sistemi Cloud
- Modelli SaaS, PaaS, IaaS
- Cloud proprietary e Cloud open source

Esercitazioni

- Esempi Java RMI
- Google Firebase
- Microsoft Azure
- Docker
- Amazon AWS
- HDFS
- Sviluppo di algoritmi e applicazioni distribuite.

Sistemi Distribuiti e Cloud Computing – Materiale didattico

- Ludici delle lezioni e delle esercitazioni.
- **Lucidi su Teams.**
- Dispense e articoli.
- E-mail docente
talialia@dimes.unical.it

Sistemi Distribuiti e Cloud Computing – Libri

Libro di testo

- A. S. Tanenbaum M. van Steen, **Sistemi Distribuiti**, Prentice Hall, 2007. (in inglese: **Distributed Systems**, 2017 – pdf disponibile online)

Testi di riferimento

- M.L. Liu, **Distributed Computing: Principle and Applications**, Prentice Hall, 2003.
- G. Tel, **Introduction to Distributed Algorithms**, Cambridge University Press, 2001.
- D. Talia, P. Trunfio, F. Marozzo, **Data Analysis in the Cloud**, Elsevier, 2015

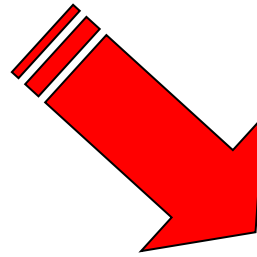
Altri Testi

- A. Abbas, **Grid Computing: A Practical Guide**, Charles River Media, 2004.
- F. Berman, G. Fox, T. Hey, **Grid Computing**, Wiley, 2003.
- **Introduction to Grid Computing with Globus**, IBM RedBooks, 2002.
- B. Sotomayor, **The Globus Toolkit 4 Programmer's Tutorial**, 2005.

Sistemi Distribuiti e Cloud Computing – Modalità di esame

- Prerequisiti :
 - ?
- Seminari/Progetti/Articoli
- L'esame prevede lo svolgimento di
 - La realizzazione di un progetto didattico.
 - Una prova orale sugli argomenti del programma.

Evoluzione dell'informatica: dai sistemi centralizzati ai sistemi distribuiti



NIGIARA.IT

Sistemi centralizzati

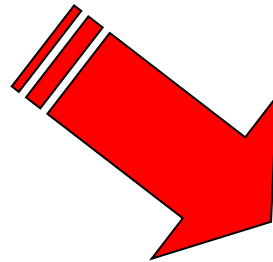


Sistemi Distribuiti

Evoluzione dell'informatica: dai sistemi centralizzati ai sistemi distribuiti (e oltre)



Sistemi Distribuiti



Sistemi Decentralizzati

Dal calcolo centralizzato al calcolo distribuito

- I primi computer erano stati realizzati per svolgere calcoli solo localmente (intorno al 1940).
- La comunicazione tra computer è venuta solo molto dopo (nel 1969).
- Oggi i **computer** oggi sono essenzialmente **distribuiti** ed eseguono elaborazioni distribuite.
- I **sistemi distribuiti** sono alla base di tutte **le più importanti applicazioni informatiche**.

Elementi chiave per realizzare sistemi distribuiti

- Hardware di comunicazione, memorizzazione e di elaborazione concorrente
- Modelli di elaborazione distribuita
- Algoritmi distribuiti
- Protocolli di comunicazione e cooperazione
- Sistemi operativi distribuiti
- Linguaggi di programmazione concorrente

Cloud computing

- Una nuova classe di sistemi distribuiti che distribuiscono su piattaforme remote il calcolo e lo storage.
- Un sistema di cloud computing offre servizi on-demand tramite Internet.
- Allocazione dinamica di computer, dischi e reti.
- Tutto «*as a Service*», allocazione dinamica e uso di macchine virtuali.