



Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Scheda Insegnamento

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Andrea
Cognome	Clementi

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Algoritmi Distribuiti e Reti Complesse
Inglese	Distributed Algorithms and Complex Networks

Informazioni insegnamento/attività formativa

Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Scheda Insegnamento

A.A.	2026/27			
CdS	Informatica	☐ L	☐ LM X	☐ LM CU
Codice				
Canale	Unico			
CFU	9			
Lingua	Italiano			

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	
Cognome	

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Scheda Insegnamento

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano

OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso ha come obiettivi l'apprendimento dei principali metodi probabilistici ed algoritmici per l'analisi ed il progetto dei Sistemi Distribuiti (Complex Networks)

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: Comprendere questioni e processi matematici ed informatici complessi per l'analisi e il progetto dei Sistemi Distribuiti.

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Capacità di applicare modelli e tecniche in diversi contesti applicativi che riguardano diversi modelli distribuiti.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Sviluppo e training su processi di autovalutazione durante il corso.

ABILITÀ COMUNICATIVE: Sviluppo ed incentivi di tecniche di formalizzazione, comunicazione, sintesi e divulgazione sugli argomenti trattati.

Inglese

LEARNING OUTCOMES: The main learning goal of the course is the study of probabilistic tools and algorithmic techniques for the analysis and the design of Distributed Systems and Complex Networks.

KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Cope with complex questions and processes in Distributed Algorithms and Performance Evaluations.

APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Ability to apply models and techniques in Distributed Algorithms and Performance Evaluations.

MAKING JUDGEMENTS: Develop and Training in Self-Evaluation processes.

COMMUNICATION SKILLS: Develop formalization and communication methods for the topics studied during the course.

Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Scheda Insegnamento

Prerequisiti

Italiano

Algoritmi e Strutture di Dati
Probabilità e Statistica
Matematica Discreta

Inglese

Algorithms and Data Structures
Probability and Statistics
Discrete Mathematics

Programma

Italiano

Il Corso presenta i principi fondamentali del calcolo distribuito sia da un punto di vista dei modelli di comunicazione/computazione più importanti che per quanto riguarda i metodi algoritmici fondamentali per tali modelli.

L'obiettivo formativo è quello di fornire degli strumenti efficienti e rigorosi per il Problem Solving in cui, rispetto ai corsi algoritmici della triennale, per la prima volta le entità computazionali (agenti) sono molteplici ed interagenti.

Questo nuovo paradigma offre ottime basi per progettare protocolli efficienti per tasks fondamentali, tra i quali il broadcast, la leader election, il graph-coloring, ed estremamente attuali nel mondo dei moderni sistemi distribuiti.

Si studieranno alcuni protocolli di diffusione di informazioni e di consenso su vari tipi di grafi che sono utilizzati e/o osservati su importanti esempi di sistemi distribuiti sia artificiali (robot swarms) che naturali (colonie di insetti). Verranno analizzati processi epidemici nelle reti sociali e protocolli probabilistici di data mining distribuita. Verranno mostrati alcuni esempi di "comportamento auto-organizzante" e di "intelligenza distribuita" che sono tipici dei sistemi complessi generati da regole locali semplici. Inoltre, verranno analizzati altri modelli e tasks computazionali adatti per l'analisi dei "Big-Data"

Il programma dettagliato sarà aggiornato e reso disponibile sul canale teams del corso:

Inglese

The course presents the fundamental principles of distributed computing both from the point of view of the most important communication/computation models and with regard to the fundamental algorithmic methods for these models.

The training objective is to provide efficient and rigorous tools for Problem Solving in which, compared to the three-year algorithmic courses, for the first time the computational entities (agents) are multiple and interacting.

This new paradigm offers excellent foundations for designing efficient protocols for fundamental tasks, including broadcast, leader election, graph-coloring, and are extremely current in the world of modern distributed systems.

We will study some information dissemination and consensus protocols on various types of graphs that are used and/or observed on important examples of distributed systems, both artificial (robot swarms) and natural (insect colonies). The so-called epidemic processes in social networks will therefore be analysed. We will show some examples of "self-organizing behavior" and "distributed intelligence" which are typical of complex systems generated by simple local rules. Furthermore, other models and computational tasks suitable for the analysis of "Big-Data" will be analyzed.

The detailed program will be updated and made available on the course teams channel:

CLEMENTI-8065531-DISTRIBUTED_ALGORITHMS_AND_COMPLESS_NETWORKS |
General | Microsoft Teams

Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Scheda Insegnamento

Modalità di valutazione

- ☐ Prova scritta
- ☒ Prova orale
- ☐ Valutazione in itinere
- ☒ Valutazione di progetto
- ☐ Valutazione di tirocinio
- ☐ Prova pratica
- ☐ Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano

Verifica orale in fase di esame

Domande ed esercizi svolti a lezione

Svolgimento di progetti sia teorici che pratici (sviluppo e sperimentazione SW) - Facoltativo.

Inglese

Oral Tests (Final Exams)

Questions, Exercises

Theoretical and Practical Projects (not mandatory)

Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Scheda Insegnamento

Testi adottati

Italiano

- 1] Leskovec, Rajaraman, and Ullmann: Mining of Massive Data Sets (+ slides in preparazione)
- [2] Mitzenmacher and Upfal: Probability and Computing (Cambridge)
- [3] Nicola Santoro: Distributed Algorithms
- [4] Dispense e Slides del Corso

Inglese

- 1] Leskovec, Rajaraman, and Ullmann: Mining of Massive Data Sets (+ slides in preparazione)
- [2] Mitzenmacher and Upfal: Probability and Computing (Cambridge)
- [3] Nicola Santoro: Distributed Algorithms
- [4] Notes and Slides

Bibliografia di riferimento

Italiano

- 1] Leskovec, Rajaraman, and Ullmann: Mining of Massive Data Sets (+ slides in preparazione)
- [2] Mitzenmacher and Upfal: Probability and Computing (Cambridge)
- [3] Nicola Santoro: Distributed Algorithms

Inglese

- 1] Leskovec, Rajaraman, and Ullmann: Mining of Massive Data Sets (+ slides in preparazione)
- [2] Mitzenmacher and Upfal: Probability and Computing (Cambridge)
- [3] Nicola Santoro: Distributed Algorithms

Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Scheda Insegnamento

Modalità di svolgimento

- ☒ Modalità in presenza
☐ Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano

Svolgimento di Lezioni ed Esercitazioni in aula con videoproiettore e lavagna
Verifica ed esposizione dei Progetti presentati da parte degli studenti (facoltativo)

Inglese

Lectures in class with slides and balckboard
Presentation of Student's Projects (not mandatory)

Modalità di frequenza

- ☒ x Frequenza facoltativa
☐ Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano

frequenza fortemente consigliata ma non obbligatoria

Inglese

Participating to the classes is strongly recommended but not mandatory