



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## DATA MINING AND MACHINE LEARNING

**FRANCESCO MARCELLONI**

Anno accademico 2021/22  
CdS ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND  
DATA ENGINEERING  
Codice 878II  
CFU 12

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
ADVANCED DATA AMINING AND MACHINE LEARNING	ING-INF/05	LEZIONI	60	PIETRO DUCANGE FRANCESCO MARCELLONI
FUNDAMENTALS OF DATA MINING AND MACHINE LEARNING	ING-INF/05	LEZIONI	60	PIETRO DUCANGE FRANCESCO MARCELLONI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Gli studenti che completeranno con successo l'insegnamento avranno una solida conoscenza delle principali tecniche per pre-processare i dati, frequent pattern mining, frequent sequential pattern mining, graph mining, classificazione, predizione, clustering, e outlier detection. Questa conoscenza permetterà loro di affrontare ogni tipo di problema inerente il data mining e di identificare la tecnica più adatta per risolverlo.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Durante la verifica delle conoscenze, gli studenti devono dimostrare di aver appreso le diverse tecniche insegnate durante lo svolgimento del corso e devono essere capaci di identificare la soluzione più adatta per problemi di data mining specifici.

I metodi sono:

- esame orale
- report e presentazione del progetto

Ulteriori informazioni: allo studente è richiesto di sviluppare un progetto in cui vengono utilizzate tecniche di data mining. I risultati del progetto vengono discussi durante una presentazione.

#### *Capacità*

Al termine del corso,

- lo studente saprà affrontare i più comuni problemi di data mining, trovando le soluzioni più idonee per risolverli
- lo studente saprà valutare e confrontare più soluzioni e scegliere la più adatta

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Lo studente dovrà preparare e presentare una relazione scritta che riporti i risultati dell'attività di progetto

#### *Comportamenti*

Lo studente potrà acquisire un metodo per affrontare problemi di data mining e per selezionare le migliori soluzioni da adottare

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Durante le sessioni di laboratorio saranno valutati il grado di accuratezza e precisione delle attività svolte dallo studente  
Durante lo sviluppo del progetto saranno verificate le modalità di gestione e organizzazione delle fasi progettuali

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Conoscenze di base di matematica

Conoscenze di linguaggi di programmazione (preferibilmente Java)



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

### Indicazioni metodologiche

Le lezioni verranno svolte frontalmente con l'ausilio di lucidi

Le esercitazioni verranno svolte in laboratorio con l'ausilio di lucidi

Durante il corso, verrà sviluppato dallo studente un progetto che costituirà parte della valutazione finale

L'intero corso è tenuto in Inglese

### Programma (contenuti dell'insegnamento)

Data Preprocessing: data cleaning, integration, reduction, transformation and discretization.

Frequent pattern mining: basic concepts, A-priori algorithm, Pattern-Growth approach, vertical data format, pattern evaluation methods, constraint-based frequent pattern mining, colossal pattern.

Classification: basic concepts, decision tree induction, Bayes classification methods, rule-based classification, lazy learners, techniques for improving accuracy, model evaluation and selection.

Clustering: basic concepts, partitioning methods, hierarchical methods, density-based methods, grid-based methods, model evaluation and selection, clustering with constraints.

Outlier detection: statistical, proximity-based, clustering-based and classification-based approaches.

Sequential Pattern Mining: basic concepts, AprioriAll, AprioriSome, AprioriDynamicSome

Graph Mining: basic concept, geodesic distance, SimRank, Density-based approaches to graph clustering.

Distributed frameworks: basic concepts, Hadoop, MapReduce paradigm, Spark, some examples of data mining algorithms implemented by using MapReduce

### Bibliografia e materiale didattico

Slides

Libro: J. Han and M. Kamber. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 3rd ed., 2011 Papers on the different algorithms described during the course Slides of the lectures

Articoli forniti dal docente

### Modalità d'esame

L'esame è composto dalla discussione del progetto e una prova orale.

La discussione del progetto viene tipicamente tenuta qualche giorno prima dell'esame orale. Il candidato deve presentare come il progetto è stato sviluppato, motivare le sue scelte progettuali e discutere i risultati ottenuti. Il progetto viene valutato positivamente se il candidato mostra di aver seguito un approccio corretto e di aver valutato in modo critico le possibili soluzioni, scegliendo la più appropriata

La prova orale consiste in un colloquio tra il candidato e il docente su alcune domande che sono assegnate in forma scritta al candidato.

La prova orale è superata se il candidato mostra padronanza degli argomenti trattati, si esprime in modo chiaro e con terminologia corretta, mostra capacità di analisi e sintesi.

*Ultimo aggiornamento 14/09/2021 16:34*