



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DEPARTMENT	Ingegneria
ACADEMIC YEAR	2015/2016
FIRST CYCLE COURSE	INGEGNERIA CIBERNETICA
SUBJECT	MACHINE LEARNING
TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY	B
AMBIT	50291-Ingegneria della sicurezza e protezione dell'informazione
CODE	17878
SCIENTIFIC SECTOR(S)	ING-INF/03
HEAD PROFESSOR(S)	TINNIRELLO ILENIA Professore Ordinario Univ. di PALERMO
OTHER PROFESSOR(S)	
CREDITS	6
INDIVIDUAL STUDY (Hrs)	96
COURSE ACTIVITY (Hrs)	54
PROPAEDEUTICAL SUBJECTS	
MUTUALIZATION	
YEAR	3
TERM (SEMESTER)	2° semester
ATTENDANCE	Not mandatory
EVALUATION	Out of 30
TEACHER OFFICE HOURS	TINNIRELLO ILENIA Monday 9:00 12:00 Ufficio del docente, presso il DEIM, secondo piano.

DOCENTE: Prof.ssa ILENIA TINNIRELLO

PREREQUISITES	
LEARNING OUTCOMES	<p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Al termine del corso lo studente sarà in grado di comprendere e approfondire i problemi relativi alla classificazione e alcune metodologie per ricavare vari tipi di informazioni direttamente dai dati. In particolare sarà in grado di comprendere il funzionamento di alcuni classificatori, come i classificatori bayesiani e classificatori basati su catene di Markov nascoste, nonché di condurre analisi esplorative sui dati, applicando algoritmi di clustering e estrazione delle features. Saranno inoltre approfonditi esempi di applicazioni relativi a vari aspetti delle telecomunicazioni.</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>Lo studente sarà guidato ad implementare gli algoritmi studiati per applicazioni su dataset reali. Sarà inoltre stimolato ad estrapolare gli algoritmi illustrati nel corso dal contesto specifico e ad applicare tali algoritmi (e relative considerazioni) ad altri scenari applicativi e in particolare all'analisi di segnali audio e video.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <p>Lo studente sarà in grado di condurre diversi tipi di analisi esplorative dei dati in funzione del problema da affrontare. Sarà inoltre in grado di generalizzare le tecniche e i concetti acquisiti e stabilirne le relazioni con i quelli introdotti nelle discipline a questa correlate.</p> <p>Abilità comunicative</p> <p>Lo studente dovrà acquisire la capacità di comunicare razionalmente le sue conoscenze sugli argomenti oggetto del corso, con padronanza del lessico specializzato del settore. In particolare, dovrà essere capace di motivare le scelte effettuate nella risoluzione dei problemi di analisi e/o sintesi.</p> <p>Capacità di apprendere</p> <p>Lo studente sarà in grado di approfondire autonomamente le tecniche non studiate nel corso e la letteratura scientifica del settore, allo scopo di applicare metodologie più complesse.</p>
ASSESSMENT METHODS	Prova Scritta, Orale Facoltativo, Presentazione di una tesina (facoltativo)
EDUCATIONAL OBJECTIVES	Un primo obiettivo formativo del corso è apprendere alcuni approcci statistici per l'analisi dei dati e il riconoscimento di pattern che sono particolarmente utili per l'analisi di segnali audio e video e per l'analisi di sequenze. Un secondo obiettivo formativo è applicare le tecniche apprese per alcuni problemi di telecomunicazioni, dalla demodulazione di segnali codificati, al monitoraggio del traffico di rete.
TEACHING METHODS	Lezioni frontali, esercitazioni in aula
SUGGESTED BIBLIOGRAPHY	<ul style="list-style-type: none"> - Francesco Camastra, Alessandro Vinciarelli. Machine Learning for Audio, Image and Video Analysis. - MacKay, David. Information Theory, Inference, and Learning Algorithms. - Lucidi del corso: http://www.tti.unipa.it/

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
1	Introduzione al corso.
3	Richiami di probabilità e variabili aleatorie.
4	Rappresentazione di regressioni lineari. Funzioni di costo. Tecnica del gradiente.
6	Classificazione: rappresentazione delle ipotesi, regioni di decisione, funzioni di costo. Classificatori Bayesiani.
4	Clustering: algoritmi K-Means e fuzzy K-Means. Scelta del numero di cluster. Applicazioni al profiling degli utenti in rete.
6	Compressione dei dati: riduzione della dimensionalità e analisi delle componenti principali. Ricostruzione dei dati compressi.
6	Anomaly detection: scelta delle caratteristiche da monitorare; algoritmi di detection e applicazioni al monitoraggio del traffico di rete.
2	Modelli di Markov: matrice di transizione, distribuzioni stazionarie.
2	Esempi di applicazione: l'algoritmo PageRank di Google per classificare le pagine web.
2	Modelli di Markov Nascosti (Hidden Markov Models): applicazioni per il riconoscimento di sequenze temporali.

SYLLABUS

Hrs	Frontal teaching
2	L'algoritmo di Viterbi. Applicazioni dell'algoritmo di Viterbi: codifica a correzione di errori.
2	Meccanismi di learning per HMM e generalizzazioni.

Hrs	Practice
4	Introduzione allo Statistical toolbox di Matlab.
8	Esercitazioni su analisi di segnali audio e video con tecniche di machine learning.