



UNIVERSITÀ DI PISA

TEORIA DELL'INFORMAZIONE

GIOVANNA ROSONE

Anno accademico 2023/24
CdS INFORMATICA
Codice 262AA
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
TEORIA DELL'INFORMAZIONE	INF/01	LEZIONI	48	GIOVANNA ROSONE

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Lo studente avrà acquisito i fondamenti teorici della teoria dell'informazione, delle metodologie e delle tecnologie per la codifica di sorgente di segnali, delle tecnologie per la protezione dell'informazione nei confronti di errori, principali metodologie di compressione dati, con particolare riferimento alla teoria matematica della comunicazione di C. Shannon, con particolare attenzione alle nozioni di informazione e di codice.

Modalità di verifica delle conoscenze

Lo studente sarà valutato in base alla sua dimostrata capacità di discutere i principali contenuti del corso utilizzando la terminologia appropriata.

Capacità

Il corso si propone di dare agli studenti la consapevolezza della teoria dell'informazione ponendo attenzione alla codifica su un canale, con e senza errore, e sulla compressione dei testi.

Modalità di verifica delle capacità

Le capacità saranno sottoposte a verifica, tramite prove in itinere e l'esame orale finale.

Comportamenti

Alla fine del corso lo studente sarà in grado di riconoscere e interpretare le principali tecniche di codifica e compressione dati.

Modalità di verifica dei comportamenti

Il grado di conseguimento dei comportamenti sarà osservato durante le prove in itinere e durante l'esame orale.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di base di usare un linguaggio di programmazione, nozioni di base della teoria degli algoritmi e delle strutture dati, calcolo delle probabilità e algebra.

Le conoscenze necessarie saranno comunque ripetute durante il corso.

Indicazioni metodologiche

Le lezioni sono erogate in presenza con l'ausilio della proiezione di diapositive.

Attività di apprendimento:

- frequenza delle lezioni
- partecipazione alle discussioni in aula
- studio individuale e di gruppo

Frequenza: fortemente consigliata.

La lingua del corso sarà l'italiano.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Elementi di teoria dell'informazione: entropia di una sorgente, entropia relativa. Entropia congiunta e entropia condizionata.

Sorgenti con e senza memoria.



UNIVERSITÀ DI PISA

Codifica di sorgente senza perdita di informazione: Codici ottimi. Limiti sulla lunghezza delle parole di codice per i codici ottimi. Codici univocamente decifrabili. Codici univocamente decifrabili e con ritardo di decifrazione. Codici prefissi.

Diseguaglianza di Kraft-McMillan. Algoritmo di Sardinas-Patterson. Codificatori di Huffman e di Shannon-Fano-Elias. Codifica di sorgente Universale. Codificatori aritmetici. Codifica Move-To-Front.

Teoremi di Shannon. Complessità di Kolmogorov.

Codificatore di Lempel-Ziv: LZ77, LZ78, LZW.

Metodi di compressione basati su contesto. La trasformata di Burrows e Wheeler (BWT). Invertibilità della BWT. Proprietà matematiche della BWT. Metodi di compressione e indicizzazione basati su BWT.

Codice a rivelazione o correzione di errori. Classificazione dei codici: codici a ripetizione, a blocchi, lineari, ciclici. Codici a controllo parità. Codici di Hamming. Codici convoluzionali. Algoritmo di Viterbi.

Bibliografia e materiale didattico

- Appunti di Teoria dell'Informazione, Pietro Piram e Francesco Romani Versione 2.5, Gennaio 2007
- Slide del corso

Testi di riferimento:

Teoria dell'informazione, codici, cifrari. Front Cover. Francesco Fabris. Bollati Boringhieri

Cover T.M. and Thomas J.A., Elements of Information Theory, Wiley-Interscience, 2006 (per gli argomenti di teoria dell'Informazione/for topics on Information Theory) ISBN 978-0471241959

Robert Ash. Information Theory.

Sayood K., Introduction to Data Compression, Morgan Kaufman, 2017 ISBN 978-0124157965

Salomon D., Motta G. Handbook of Data Compression, Fifth Edition, Springer 2010 ISBN 978-1-84882-902-2

Indicazioni per non frequentanti

Le slides coprono gli argomenti che debbono essere approfonditi sui libri di testo.

Gli studenti non frequentanti sono pregati di contattare il docente per ulteriori informazioni su libri di testo, materiale didattico, programma d'esame e calendario degli esami. Le modalità degli esami sono identiche per frequentanti e non frequentanti.

Modalità d'esame

La prova d'esame si svolge in forma orale.

Sono previste due prove in itinere (con modalità da concordare con gli studenti durante il corso) che, se superate con successo, ridurranno l'esame orale finale.

Nel caso in cui si siano presentate delle lacune nelle prove in itinere, l'esame finale sarà l'opportunità per poterle recuperare.

Gli studenti non soddisfatti della propria valutazione delle prove in itinere potranno rifiutare il voto e presentarsi all'esame orale che verrà eseguito in maniera integrale

Altri riferimenti web

Ogni informazione sul corso è reperibile sulla piattaforma Moodle.

Per ulteriori informazioni contattare il docente via email.

Ultimo aggiornamento 31/07/2023 23:23