

## Titolo del Corso

### LABORATORIO DI DATI E SISTEMI MULTIMEDIALI

## Titolo del Corso in Inglese

### DATA AND MULTIMEDIA SYSTEM LAB

## Nome dei Docenti

Prof. Christian Micheloni

Prof. Gian Luca Foresti

## Indirizzo e-mail

[christian.micheloni@uniud.it](mailto:christian.micheloni@uniud.it)

[gianluca.foresti@uniud.it](mailto:gianluca.foresti@uniud.it)

## Indirizzo Pagina Web Personale

<http://users.dimi.uniud.it/~gianluca.foresti/index.html>

<http://users.dimi.uniud.it/~christian.micheloni/>

## Crediti (CFU)

9 CFU

## Finalità e obiettivi formativi

La finalità del Corso è quella di fornire allo studente i principi di base delle applicazioni multimediali, introducendolo allo studio e all'analisi dei dati e dei segnali multimediali. Il principale obiettivo formativo è quello di introdurre lo/la studente/essa allo sviluppo di una applicazione o di un sistema multimediale, all'analisi dettagliata delle differenti tipologie di dati utilizzati da un sistema o da una applicazione multimediale e allo studio delle principali tecniche di analisi ed elaborazione di dati multimediali. Il corso sarà basato principalmente su attività di laboratorio nelle quali sarà affrontato lo sviluppo di applicazioni multimediali in accordo alle nozioni teoriche presentate durante le lezioni.

## Prerequisiti

Sono prerequisiti del corso la conoscenza della matematica di base (in particolare, logaritmi, esponenziali, derivate, integrali, successioni aritmetiche e geometriche, funzioni in una variabile), delle principali grandezze fisiche e dell'informatica di base (architettura di un elaboratore, sistemi client/server, sistemi operativi, etc.)

## Conoscenze e abilità da acquisire

Lo/la studente/essa dovrà conoscere i concetti fondamentali delle applicazioni multimediali, con particolare riferimento alle tecniche di analisi dei dati e dei segnali multimediali. Lo/la studente/essa acquisirà specifiche competenze e conoscenze sulle caratteristiche generali delle applicazioni e dei sistemi multimediali. Dovrà saper inoltre analizzare e comprendere le differenti tipologie di dati utilizzati dalle applicazioni e dai sistemi multimediali e dovrà saper operare con le principali tecniche di analisi ed elaborazione di dati multimediali.

Lo/la studente/essa acquisirà inoltre specifiche capacità trasversali relative all'abilità ad identificare le tecnologie multimediali più adatte per le applicazioni e i sistemi multimediali avanzati quali social media e dispositivi mobili. Specifiche abilità comunicative saranno sviluppate con un'attività mirata alla presentazione di relazioni tecnico-scientifiche e di progetti di applicazioni o sistemi multimediali.

## Programma

1. *Introduzione* – Definizione di sistema multimediale e breve evoluzione storica. Architettura logica e fisica di un sistema multimediale. Multimedia e multiplemedia: definizioni, caratteristiche e computabilità. Sintesi di dati multimediali: applicazioni e principali caratteristiche. Analisi di dati multimediali: esempi di sistemi reali. Comunicazione multimediale in rete: quality of service (QoS), modelli reali di sistemi multimediali, requisiti utente. Introduzione a MATLAB. Presentazione dell'ambiente di programmazione e delle sue principali caratteristiche e funzionalità. Utilizzo efficiente delle strutture dati vettore e matrice. Esercitazioni di laboratorio su definizione e analisi di funzioni sinusoidali 1D e 2D, calcolo della media mobile, visualizzazione di vettori/matrici.

2. *Acquisizione di dati multimediali* – Sistema uditivo umano e segnali audio. Flusso audio analogico e digitale. Teorema del campionamento 1D e procedure di quantizzazione. Sistema visivo umano e immagini naturali. Immagini analogiche e digitali, immagini multisensoriali (ottiche, infrarosso, acustiche, etc.). Processo di campionamento 2D e quantizzazione, risoluzione spaziale e luminosa di un'immagine, immagini in bianco e nero, a livelli di grigio e a colori. Esercitazioni di laboratorio su campionamento e quantizzazione di segnali audio ed immagini digitali.
3. *Rappresentazione dei dati multimediali* – Principali formati per la rappresentazione di segnali audio, immagini, video, animazioni e grafica 2D e 3D. La rappresentazione di dati 2D nello spazio del colore: cenni di colorimetria, modelli colorimetrici (RGB, CMY, HSV, YIQ), risoluzione cromatica, quantizzazione cromatica, dispositivi di visualizzazione. Esercizi ed esempi applicativi. Esercitazioni di laboratorio in MATLAB su formati audio e video.
4. *Tecniche di codifica audio e codifica video* – Tecniche di compressione, rapporto di compressione, entropia, metodi di compressione senza perdita di informazione (*lossless*). Metodo di Huffman, codifica aritmetica, metodo LZW, metodo RLC. Metodi di compressione con perdita di informazione (*lossy*): metodo di interpolazione, metodo di quantizzazione, metodo di compressione frattale, trasformata del coseno discreta (DCT). Esercitazioni di laboratorio in MATLAB su tecniche di codifica audio e video.
5. *Tecniche di analisi dati* – Dati e relazioni tra dati (scale, rappresentazione tramite insiemi e matrici, similarità e dissimilarità). Pre-elaborazione dei dati (tipi di errori, gestione degli errori, filtraggio trasformazione dei dati e loro fusione). Visualizzazione dei dati (diagrammi, PCA). Correlazione e dipendenza. Regressione (lineare, cross-validazione, selezione dei dati). Stima e classificazione. Esercizi di laboratorio in MATLAB su tecniche di analisi dei dati.
6. *Social data, Web 2.0 e User Generated Content* – Computer Mediated Communication (CMC) e piattaforme 2.0. Social Networking Sites (SNS) e photo/video sharing platforms: proprietà e dinamiche. Contenuti generati dagli utenti (UGC) e Contenuti distribuiti dagli utenti (UDC). Social data: cosa sono e da dove possono essere estratti. Tipologie di informazioni ricavabili dai social data. Potenzialità e valore dei dati nel Web 2.0. Digital method e analisi dei dati (quantitativa/qualitativa) su piattaforme social. Rischi del social data mining.

## Bibliografia

### TESTI CONSIGLIATI

- [1] D. Sciuto, G. Buonanno e L. Mari, *Introduzione ai sistemi informatici*, Quinta Edizione, McGraw-Hill, 2014.
- [2] T. A. Runkler, *Data Analytics: Models and Algorithms for Intelligent Data Analysis*, Springer Verlag, 2012.
- [3] A.S. Tanenbaum, D.J. Wetherall, *Reti di Calcolatori*, (Quinta Edizione), Pearson, 2011.
- [4] T.A. Runkler, *Data Analytics*, Springer, 2012.

### TESTI DI APPROFONDIMENTO

- [1] N. K. Baym, *Data not seen: The uses and shortcomings of social media metrics*. *First Monday*, vol. 18, no. 10, 2013, <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/4873/3752>
- [2] T. Boellstorff, *Making big data, in theory*. *First Monday*, vol. 18, no. 10, 2013, <http://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/4869/3750>
- [3] F. Giglietto, L. Rossi, D. Bennato, *The Open Laboratory: Limits and Possibilities of Using Facebook, Twitter, and YouTube as a Research Data Source*. *Journal of Technology in Human Services*, vol. 30, no. 3-4, 2013, pp.145–159.

Il docente fornirà durante il corso specifico materiale didattico integrativo.

## Modalità d'esame

L'esame si compone di una prova scritta, una prova orale e un progetto di laboratorio assegnato dal docente su un argomento del Corso. La prova orale consiste nella discussione approfondita di alcuni degli argomenti trattati a lezione.

## Orario di ricevimento

L'orario di ricevimento è concordato all'inizio del corso con gli studenti e pubblicizzato attraverso Esse3. Gli studenti possono chiedere per e-mail ricevimenti aggiuntivi oltre a quello standard.

\*\*\*\*