UNIVERSITÀ DI PISA

IMAGE AND VIDEO PROCESSING

GIOVANNI CORSINI

Anno accademico	2020/21
CdS	INGEGNERIA DELLE TELECOMUNICAZIONI
Codice	1010I
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
IMAGE AND VIDEO PROCESSING	ING-INF/02	LEZIONI	50	GIOVANNI CORSINI
IMAGE AND VIDEO PROCESSING LABORATORY	NN	LABORATORI	10	GIOVANNI CORSINI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Obiettivi: Il corso ha lo scopo di presentare allo studente i principali metodi di analisi, sintesi, codifica ed elaborazione numerica di immagini. Inizialmente, dopo aver introdotto le nozioni di base legate alle problematiche dell'analisi e sintesi di immagini multidimensionali ed ai modelli di sistemi di elaborazione delle immagini vengono illustrati i metodi di miglioramento della qualità e di filtraggio.Vengono poi presentati i metodi di compressione di immigini e di sequenze video. Si passa poi ad introdurre i metodi di analisi automatica con particolare riferimento ai problemi di classificazione.
Sono previste esercitazioni al calcolatore per lo sviluppo di programmi per l'elaborazione di immagini in ambiente MATLAB.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di base di analisi, sintesi ed elaborazione di segnali monodimensionali tempo continui, tempo discreti, aleatori.

Indicazioni metodologiche

Erogato mediante didattica frontale.
Attività di apprendimento: Lezioni ed esercitazioni, studio individuale, laboratorio.
Non è obbligatoria la frequenza, ma è fortemente consigliata la partecipazione all'attività di laboratorio.
Metodi di insegnamento: lezioni frontali, laboratorio.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

INTRODUZIONE: Grandezze radiometriche e fotometriche. La percezione della luce e dei colori. Modelli di rappresentazioni dei colori.

RAPPRESENTAZIONE DI SEGNALI MULTIDIMENSIONALI: Richiami sulla trasformata di Fourier di segnali bidimensionali continui. Il campionamento di funzioni bidimensionali. Interpolazione. Quantizzazione. Rappresentazione in forma matriciale e vettoriale di un immagine. Rappresentazione di immagini numeriche mediante sviluppo su basi di funzioni ortonormali: le principali trasformate (2D-FT, DCT, DST). Processi stocastici continui e discreti multidimensionali.
Metodi di elaborazione: Trasformazioni del contrasto e della dinamica: espansione, trasformazioni non lineari, equalizzazione dell'istogramma. Trasformazioni geometriche. Il filtraggio spaziale: filtri passa-basso e passa-alto, tecniche per la messa in risalto dei contorni, filtraggio del rumore. Progetto di filtri nel dominio della frequenza. Il filtro a mediana.
RESTAURO DI UNA IMMAGINE: Modelli di distorsione. Filtraggio inverso. Il filtro di Wiener bidimensionale. Restauro cieco.

Analisi ed interpretazione automatica di immagini: Rivelazione del contorno (Operatori gradiente e Laplaciano). La trasformata di Hough. Operatori morfologici: chiusura ed apertura. Descrizione delle regioni (momenti e tessitura). Metodi per la segmentazione di un'immagine in regioni. Criteri per il raggruppamento (clustering) in classi. Algoritmi a minima distanza. Metodi di classificazione di tipo statistico.
CODIFICA DI IMMAGINI: Cenni ai principali metodi di compressione. Lo standard JPEG per la codifica di immagini fisse e quello MPEG per la codifica di segnali video.

Bibliografia e materiale didattico

1989. Jain, *Fundamentals of Digital Image Processing*, Prentice-Hall, 1989.

UNIVERSITÀ DI PISA

Documentazione dell'attività di laboratorio mediante lucidi e script MATLAB.

Modalità d'esame

Prova orale che include la realizzazione e la discussione di un esempio di un metodo di elaborazione in ambiente MATLAB.
Iscrizione all’esame on-line sul sito web http://servizi.ing.unipi.it/hamasy .

Ultimo aggiornamento 21/09/2020 12:16