



ANALISI AUTOMATICA DI VOLTI *Tesi di laurea disponibili*

Da circa un anno il gruppo di ricerca in intelligenza artificiale sta conducendo studi mirati allo sviluppo di tecniche di analisi automatica di volti. Negli ultimi anni l'analisi di immagini facciali ha acquisito sempre più importanza sia dal punto di vista applicativo che teorico. Molteplici applicazioni, sia in ambito di sistemi di sicurezza che di human-computer interaction, sono basate sul riconoscimento di un volto o sulla comprensione delle caratteristiche facciali. Allo stesso tempo lo sviluppo di sistemi di analisi dei volti permette di approfondire la conoscenza di tecniche di apprendimento automatico e visione artificiale.

In particolare, i nostri sforzi si stanno concentrando sullo studio di tecniche di localizzazione di volti in immagini a colori e sulla definizione di criteri di similarità che permettano di apprendere il concetto di somiglianza tra volti. Dal punto di vista applicativo i nostri studi vengono sfruttati nello sviluppo di un sistema di generazione automatica di caricature e di un sistema di abbellimento automatico di volti. Queste applicazioni ci permettono non solo di valutare la robustezza delle tecniche di analisi di volti che stiamo mettendo a punto, ma anche di esplorare la capacità, da parte delle macchine, di svolgere compiti che normalmente richiedono creatività artistica.

Di seguito trovate un elenco di alcune tesi di laurea attualmente disponibili presso il nostro gruppo di ricerca. Per ulteriori informazioni potete mettervi in contatto con:

Prof. Marco Gori – marco@dii.unisi.it - 0577233610

Prof. Marco Maggini – maggini@dii.unisi.it - 0577233696

Lorenzo Sarti – sarti@dii.unisi.it - 0577234850 – int. 7103

Stefano Melacci – mela@dii.unisi.it - 0577234815

Tesi L1 o Tesi L1 + Tirocinio:

1. Localizzazione di volti mediante Active Shape Model: ottimizzazione e verifica delle prestazioni.

Questa tesi prevede l'utilizzo della libreria ASM sviluppata presso AIRGroup per la localizzazione di volti in immagini facciali. L'obiettivo della tesi è quello di condurre una serie di esperimenti per la verifica delle prestazioni di ASM e per l'ottimizzazione dei parametri che influenzano il funzionamento del sistema,

Prerequisiti: conoscenza elementare del linguaggio JAVA

2. Segmentatore di immagini facciali basato sul colore della pelle per la localizzazione di volti.

Questa tesi prevede l'utilizzo e l'eventuale ulteriore sviluppo di una libreria che consente di classificare, in base al loro colore, i pixel di un'immagine in punti appartenenti ad un volto oppure no. L'utilizzo di un segmentatore basato sulla classificazione dei pixel dovrebbe permettere di ottenere una localizzazione preliminare del volto. Tale risultato preliminare dovrebbe essere poi comunicato ad un localizzatore più raffinato, basato su Active Shape Model, al fine di migliorare le prestazioni di quest'ultimo.

Prerequisiti: conoscenza del linguaggio JAVA

Tesi L2:

3. Localizzazione di volti mediante Active Shape Model: utilizzo di nonlinear PCA per la stima del modello di forma.

Questa tesi si pone come obiettivo quello di modificare l'algoritmo di ricerca di oggetti in immagini noto come Active Shape Model, in modo da migliorarne le prestazioni. In particolare, l'obiettivo è quello di sostituire, durante la stima del modello di forma del volto, l'uso di Principal Component Analysis con tecniche di dimensionality reduction non lineari. E' possibile prevedere l'utilizzo di autoassociatori neurali per svolgere tale compito. Il nuovo modulo software dovrà essere integrato all'interno della libreria ASM sviluppata presso il Dipartimento, dovranno essere infine condotti esperimenti che consentano di verificare eventuali miglioramenti di prestazioni rispetto agli Active Shape Model tradizionali.

Prerequisiti: conoscenza del linguaggio JAVA

4. Localizzazione di volti mediante Active Shape Model: utilizzo di classificatori per la ricerca del modello stimato all'interno di una immagine.

Questa tesi si pone come obiettivo quello di modificare l'algoritmo di ricerca di oggetti in immagini noto come Active Shape Model, in modo da migliorarne le prestazioni. In particolare si intende utilizzare un classificatore (rete neurale o support vector machine) per valutare, data una posizione del modello di volto stimato all'interno dell'immagine, come questo debba essere aggiornato per adattarsi alla forma del volto.

Prerequisiti: conoscenza del linguaggio JAVA

5. Learning di similarità tra pattern.

Obiettivo della tesi è quello di analizzare il problema dell'apprendimento del concetto di similarità tra oggetti o, più in generale, pattern, addestrando una rete neurale MLP. A partire da una parziale supervisione tra coppie di pattern, la misura di similarità appresa verrà applicata in algoritmi di clustering. E' necessario valutare l'impatto dell'utilizzo di weight sharing per forzare la rete a rispettare la simmetria del concetto di similarità, nonché valutare la possibilità di combinare in diversi modi i

pattern da confrontare e formulare vincoli opportuni in un algoritmo simil-K-Means.

Prerequisiti: conoscenza base di MATLAB

6. NPR (Non Photorealistic Rendering) per la generazione di Sketch di volti umani.

Questa tesi si colloca nell'ambito del rendering non fotorealistico di immagini di volti umani. L'obiettivo è quello di analizzare le tecniche esistenti per la generazione di sketch di volti con vari stili (a matita, pennelli, ecc...) a partire da una comune fotografia, per poi sviluppare una libreria che consenta di sfruttare le conoscenze a priori che si hanno sul volto umano per migliorare la resa dello sketch generato.

Prerequisiti: conoscenza del linguaggio JAVA