

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO



**Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione ed Elettrica
e Matematica applicata**

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica

ELABORATO DI TESI

ABSTRACT

Conteggio automatico di persone tramite una rete neurale
integrata in una web application

Docente Relatore

Prof. Antonio GRECO

Docente Correlatore

Prof.ssa Alessia SAGGESE

Candidato

Camilla SPINGOLA

Matricola

0612704363

Anno Accademico 2020/2021

Descrizione del problema affrontato

Il presente lavoro descrive l'attività finalizzata alla realizzazione di un portale web per la classificazione di immagini appartenenti a macrocategorie determinate, per le quali sono state individuate specifiche categorie, in modo da garantirne la classificazione mediante una serie di reti neurali. Le immagini sono state caratterizzate per mezzo di macrocategorie (Face Counting, People Counting, Vehicle Counting e Face Analysis) alle quali sono state associate specifiche categorie: per Face Counting, People Counting e Vehicle Counting, è stata privilegiata la selezione relativa al numero di volti, persone e veicoli, per la macrocategoria Face Analysis i soggetti della classificazione sono stati l'età, il genere, l'etnia e l'emozione del volto presente nell'immagine. Il procedimento di classificazione, effettuato mediante le reti neurali Count Faces, Count People, Count Vehicles, Face Bio, ha prodotto risultati puntualmente comparati con quelli inseriti dall'utente in fase di caricamento, determinando la possibilità di individuazione dell'indice di performance medio su tutte le immagini classificate. L'utente diventa, quindi, protagonista del processo di scelta della macrocategoria, dell'immagine da sottoporre ad analisi ed esercita un'attività di selezione tra le reti neurali segnalate come compatibili. Al termine del processo, l'utente potrà comparare i valori impostati per le diverse categorie con quelli suggeriti dalla rete neurale utilizzata ottenendo un aggiornamento dei margini di insuccesso caratteristici della rete neurale per ogni specifica categoria classificata. Sul portale l'operazione può essere reiterata un numero illimitato di volte da ciascun utente.

Inquadramento dell'elaborato nello scenario tecnico contemporaneo

La ricaduta positiva del processo adottato e del prodotto nello scenario tecnico contemporaneo si giustifica per due ragioni. La prima meramente utilitaristica è dipendente dalla valenza del portale che, superata la soglia di un impiego "ludico" da parte dei non addetti ai lavori, si configura come uno strumento per testare l'efficacia e l'attendibilità delle reti neurali, monitorando la precisione dei risultati ottenuti in rapporto al valore di *threshold* selezionato. Il secondo aspetto che giustifica l'attualità del prodotto è ravvisabile tanto nell'impiego di tecnologie software particolarmente diffuse e all'avanguardia, quanto nelle potenzialità che il portale offre, anche agli utenti meno esperti, per riflettere sui contributi all'innovazione offerti dall'intelligenza artificiale.

Contributo personale del candidato alla soluzione del problema descritto

All'interno della procedura progettuale sviluppata in team, la verticalizzazione delle specifiche realizzative ha previsto la focalizzazione del mio contributo personale sulla macrocategoria People Counting e sulla relativa categoria numero di persone. La prima fase di progettazione del database sottostante, rispondendo a criteri di generalità, è stata orientata alla realizzazione di un prodotto riusabile ed espandibile evitando particolarizzazioni e si è articolata nella progettazione concettuale e nella progettazione logica. Sullo schema logico è stato verificato il soddisfacimento della forma normale di *Boyce-Codd* per tutte le relazioni ottenute. Si è proceduto quindi alla creazione del database, delle varie relazioni e dei trigger per soddisfare le regole aziendali individuate (cardinalità minime delle relazioni e aggiornamento delle prestazioni delle reti neurali). La fase successiva, di realizzazione del sito, nella sua componente back-end e front-end, articolata in diversi step, è stata seguita dall'integrazione della rete neurale Count People, capace di effettuare una stima del numero di persone presenti all'interno di un'immagine data.

Descrizione dei contenuti applicativi/sperimentali dell'elaborato

La realizzazione della base di dati ha previsto l'adozione di una metodologia di progetto strutturata in:

- progettazione concettuale, caratterizzata dalla creazione dello schema concettuale e della relativa documentazione tramite l'impiego del modello Entità-Relazione, l'adozione di una strategia di progettazione mista e l'applicazione di design pattern;
- progettazione logica che ha richiesto l'applicazione dei meccanismi di ristrutturazione (analisi delle ridondanze, scelta degli identificatori principali) e di traduzione, conclusasi con la verifica di aderenza alle *forme normali*, secondo la teoria della Normalizzazione.

La realizzazione del sito sia nella sua componente back-end che front-end ha richiesto l'applicazione dei linguaggi per la realizzazione di pagine web statiche e dinamiche (HTML, CSS e JavaScript). Nello specifico per la realizzazione della componente di front-end sono stati utilizzati i modelli di progettazione basati su HTML, CSS e le estensioni JavaScript messi a disposizione dal framework Bootstrap. Per la realizzazione della componente di back-end è stato utilizzato il supporto offerto dal framework Django strutturato per lo sviluppo di applicazioni secondo il paradigma "Model-Template-View". Il linguaggio Python è stato adottato sia nella realizzazione del back-end sia per la gestione dei servizi di analisi delle immagini basati su reti neurali.