

Progetto di Ricerca e Piano delle Attività - Individuazione automatica dei dati salienti di un incidente stradale a partire da video acquisiti da dashcam e dati di telematica

Questa proposta è relativa a un assegno di natura commerciale, e si colloca nelle attività di ricerca relative alla collaborazione del DISI con l'azienda VISRUN S.p.A.. Il progetto di ricerca attiene lo studio e lo sviluppo di algoritmi di computer vision e analisi dati inerziali/GPS e prosegue l'attività già realizzata nell'ambito di precedenti contratti di ricerca commissionata. In particolare, il progetto si concentrerà sulla ricostruzione del momento dell'impatto di un incidente stradale e avrà per oggetto: i) l'ampiamiento delle condizioni operative in cui sia possibile estrarre con successo dai dati disponibili le informazioni necessarie alla creazione di diagrammi simili a quelli richiesti nella compilazione di un modulo di constatazione amichevole (CID); ii) la creazione di un algoritmo di classificazione video, che possa stabilire automaticamente se l'incidente in questione rientra tra le casistiche per cui all'utente è richiesta la raccolta dati e la compilazione di una cosiddetta *First Notice of Loss (FNOL)*. Entrambi gli aspetti saranno oggetto di validazione sperimentale, che si avvarrà di flussi video acquisiti da una camera installata sul cruscotto (dashcam) di veicoli di clienti del committente e da dati collezionati dalla piattaforma di telematica per veicoli connessi del committente, quali posizione GPS, dati di accelerometro o Inertial Measurement Unit (IMU), etc...,

Il problema della ricostruzione del momento dell'impatto in un incidente stradale può essere scomposto in una serie di sotto-problemi collegati, quali stima dell'orientazione tridimensionale di un veicolo a partire da una singola immagine tramite reti neurali, con particolare enfasi sulla stima robusta in caso di occlusione del veicolo dovuta alla dinamica dell'incidente; detection di veicoli in condizioni meteorologiche avverse o di scarsa visibilità; studio di algoritmi ad alta sensibilità per l'individuazione del momento dell'impatto a partire da serie temporali acquisite da un accelerometro. Anche la classificazione del video per determinare il tipo di incidente e la necessità o meno di compilare i documenti assicurativi necessari può essere affrontata scomponendo il problema nel sotto-problema di estrarre una serie di indicatori da estrarre a partire dal flusso video e in quello di definire un sistema a regole che ne faccia uso, così come risolto con tecniche di deep learning tramite apprendimento end-to-end. Tutti gli algoritmi ideati o validati saranno implementati nella forma di componenti software di natura prototipale aventi la funzione di dimostrare i risultati ottenibili.

Il progetto sopra descritto si svolgerà attraverso le seguenti fasi principali.

1) Analisi dello stato dell'arte

In questa prima fase, l'Assegnista svolgerà un'analisi dettagliata sullo stato dell'arte degli algoritmi di computer vision per il problema in oggetto. In particolare, sarà svolta un'analisi della letteratura scientifica per il problema della ricostruzione del momento dell'impatto in un incidente stradale e per la classificazione di brevi segmenti video.

2) Definizione degli obiettivi di ricerca e sviluppo

A valle dell'analisi dello stato dell'arte, saranno definiti gli obiettivi primari su cui focalizzare le attività di sviluppo degli algoritmi e di implementazione dei componenti software di natura dimostrativa. A titolo di esempio, potrà essere stabilito di focalizzare la ricerca su: algoritmi di detection di oggetti rilevanti al contesto stradale robusti a condizioni di visibilità avverse dovute sia alle condizioni metereologiche sia alle forti occlusioni tipiche causate dalla dinamica dell'incidente stesso; algoritmi per la stima della posa tridimensionale di un veicolo da singole immagini e stima del momento dell'impatto a partire da serie temporali raccolte da un accelerometro; algoritmi di classificazione video *end-to-end* o definizione di una serie di indicatori da estrarre per poi classificare il video con un sistema a regole.

3) Sviluppo e test algoritmi

Una volta definiti gli obiettivi, l'Assegnista svolgerà l'attività di sviluppo degli algoritmi e relativa implementazione nella forma di componenti software prototipali o miglioramenti del dimostratore software già sviluppato dal DISI in precedenti contratti. I prototipi software così realizzati saranno testati su dataset definiti congiuntamente dal DISI e dal Committente. Tali dataset potranno essere basati sia su dati di proprietà del Committente sia su dati liberamente disponibili, quali, ad esempio, dataset standard utilizzati come benchmark dalla comunità scientifica internazionale. Il test dei prototipi software consentirà di valutare se gli algoritmi sviluppati forniscano o meno risultati adeguati in relazione al loro possibile sfruttamento commerciale.