

Titolo: Flusso ottico fra immagini acquisite da sensori eterogenei mediante tecniche di self-supervised learning

Progetto di ricerca e piano di attività

Lo scopo del Progetto è sviluppare tecniche di deep learning per la stima del flusso ottico fra immagini acquisite da sensori eterogenei, quali, in particolare, sensori RGB con differente risoluzione e sensori Multi-Spettrali (MS). Caratteristica peculiare del Progetto sarà lo sviluppo di reti neurali addestrate mediante tecniche di self-supervised learning, ovvero non richiedenti la disponibilità di dati di training etichettati con informazioni di ground-truth ma in grado di determinare segnali di apprendimento sulla base della verifica di opportune condizioni di consistenza associate alle predizioni. Il Progetto si discosta significativamente dal set-up standard dei problemi di optical-flow tipicamente studiati in letteratura e prevede di affrontare problematiche nuove fra cui, in particolare, le definizioni e formulazioni in termini differenziabili di condizioni di consistenza associate a predizioni effettuate su immagini acquisite da sensori differenti. Inoltre, l'apprendimento self-supervised sarà realizzato all'interno di un processo di continual learning, che preveda l'adattamento online di modelli pre-addestrati. In ragione del set-up originale affrontato nel Progetto, sarà anche necessario definire una appropriata metodologia di valutazione delle prestazioni, che includerà l'acquisizione di un dataset dotato di immagini e relative informazioni di ground-truth, queste ultime necessarie ai fini della definizione di un test-set su cui calcolare indicatori di performance di natura quantitativa.

La prima parte del progetto riguarderà l'analisi approfondita dei set-up di riferimento, ovvero la tipologia e le caratteristiche tecniche dei sensori che saranno utilizzati, allo scopo di definire l'approccio tecnico-scientifico di base in relazione all'impostazione del problema di self-supervised learning. Successivamente, saranno portate avanti in parallelo due principali attività, riguardanti da un lato lo sviluppo di una rete neurale per la stima del flusso ottico fra sensori eterogenei e, dall'altro, riguardante lo studio, definizione e realizzazione del set-up sperimentale per l'acquisizione dei dataset dotati di informazioni di ground truth che saranno utilizzati per la validazione sperimentale delle tecniche sviluppate. Non appena realizzati i primi prototipi funzionanti, sarà sviluppata anche una demo in grado di dimostrare le prestazioni ottenibili in una prima formulazione del problema. Dopo questo primo step, sarà affrontato un set-up più sfidante in relazione alla natura dei sensori fra cui dovrà essere stimato il flusso ottico e, al termine dello sviluppo della nuova rete neurale, saranno valutate le prestazioni utilizzando la metodologia e i dataset definiti nell'ambito della prima fase delle

attività. Infine, l'ultima linea di sviluppo riguarderà la ri-formulazione del problema in termini di apprendimento continuo, ovvero di adattamento online di un modello precedentemente addestrato.