



PROGETTO DI RICERCA

Soluzioni IoT e ML per engagement e riconoscimento di attività semantiche su scala urbana

Il crescente uso di dispositivi indossabili consente sempre di più di monitorare in modo capillare, e con continuità, le attività svolte quotidianamente. Il monitoraggio può consentire importanti risvolti in molteplici ambiti applicativi, che spaziano dall'ambito sanitario, al fitness, il gaming e la realtà aumentata, per citarne alcuni. Mentre è particolarmente ricca la letteratura orientata al riconoscimento di attività locomotorie (come corsa e camminata) e posturali (come stare seduti o in piedi), è ancora agli esordi il riconoscimento delle attività cosiddette semantiche. Le attività semantiche sono definite come quelle appartenenti ad attività svolte nella vita quotidiana, come ad esempio: mangiare, cucinare, lavare le mani, e pulire, per citarne alcune. Tali attività possono essere considerate basate sui gesti, dal momento che implicano una sequenza, lunga o corta, di movimenti delle braccia e delle mani. Il riconoscimento delle attività semantiche è reso difficile anche dalla scarsa disponibilità di dati liberamente disponibili in merito a tali attività. Il progetto si pone l'obiettivo di studiare, e sviluppare, soluzioni IoT basate su approcci di shallow machine learning e deep learning, al fine di svolgere il riconoscimento delle attività semantiche. In particolare, il progetto si articolerà nello studio dei seguenti aspetti: 1) studio dei segnali estratti dai dispositivi indossabili, considerando diversi domini di esplorazione, come analisi in frequenza, tempo e wavelet, al fine di massimizzare la valenza delle caratteristiche estratte; 2) studio degli algoritmi di selezione delle features più rilevanti, al fine di ottimizzare il processo di riconoscimento delle attività semantiche, valutando sia approcci di tipo manual tuning che di selezione automatica; 3) valutazione degli oneri computazionali nello svolgimento dei suddetti compiti, con l'intento di trovare il miglior compromesso costi/benefici. Tali soluzioni avranno come ulteriore obiettivo lo studio dell'impatto energetico dei dispositivi indossabili. E' infatti fondamentale non trascurare l'impatto energetico che tali soluzioni hanno sui dispositivi, in modo da trovare il miglior compromesso tra consumi energetici e accuratezza della soluzione. Il coinvolgimento dei cittadini su scala urbana, effettuato ad esempio tramite l'utilizzo di applicazioni per dispositivi mobili o indossabili, diventa elemento cruciale per favorire il rigore dello studio, ponendo al centro la tutela della privacy, il valore, la spontaneità e naturalezza delle azioni compiute da ogni individuo.

Il/la titolare della borsa dovrà redigere relazioni mensili sull'attività svolta, da consegnare al docente responsabile della borsa entro i 7 giorni successivi al mese a cui la relazione si riferisce; partecipare alle attività del progetto CTE SQUARE nell'ambito dei task 3.1 (Ricerca e sviluppo delle soluzioni tecnologiche) e 3.3 (Implementazione e sperimentazione delle soluzioni tecnologiche sul campo), con riferimento alla linea di ricerca Proof of attendance, al verticale Engagement e ai relativi casi d'uso.