

Titolo: Machine Learning Techniques and Models for Situation Awareness of IoT based Complex Systems

Studente di Dottorato: Domenico Santaniello

Supervisore: Prof. Francesco Colace

Comitato Scientifico: Prof. Allan Tucker, Prof. Brij B. Gupta, Ing. Alfredo Troiano

Coordinatore Scuola di Dottorato: Prof. Francesco Donsì

Astratto:

La realtà attuale è caratterizzata da una solida componente tecnologica e pervasiva. Questi elementi si esprimono attraverso dispositivi intelligenti, che rendono gli ambienti in cui viviamo pervasivi e in grado di scambiare informazioni. Un esempio è rappresentato dalle Smart City, ambienti complessi in grado di sfruttare grandi quantità di dati provenienti da sensori basati sul paradigma dell'Internet of Things (IoT). Una delle sfide attuali è quella di utilizzare queste informazioni per trasformare gli scenari da complessi ad utili per aumentare il benessere umano. Questo obiettivo può essere raggiunto acquisendo consapevolezza del contesto, analizzando le informazioni e gestendo l'ambiente attraverso il paradigma della Situation-Awareness.

Questa tesi si propone di introdurre una metodologia con capacità predittive e di adattamento al contesto per la gestione di scenari complessi. Il valore aggiunto dell'approccio proposto è l'introduzione del valore semantico acquisito dal contesto e dalla Situation Awareness attraverso approcci a grafo, che, a differenza di molte strategie utilizzate, porta a una migliore integrazione della conoscenza, ottenendo maggiori prestazioni del sistema. In particolare, verrà presentata una metodologia per la fusione di Ontologie, Alberi di Dimensione del Contesto e approcci probabilistici basati su Reti Bayesiane per aiutare gli esperti e gli utenti finali a gestire gli eventi e a fornire suggerimenti per migliorare la vivibilità di scenari complessi intelligenti. La metodologia proposta è stata validata e applicata a diversi scenari complessi basati sul paradigma IoT, ottenendo risultati promettenti.

Title: **Machine Learning Techniques and Models for Situation Awareness of IoT based Complex Systems**

Ph.D. Student: **Domenico Santaniello**

Supervisor: **Prof. Francesco Colace**

Scientific Referees: **Prof. Allan Tucker, Prof. Brij B. Gupta, Ing. Alfredo Troiano**

Ph.D. Course Coordinator: **Prof. Francesco Donsì**

Abstract:

The current reality is characterized by a solid technological and pervasive component. These elements are expressed through smart devices, which make the environments we live in pervasive and able to exchange information. An example is represented by Smart Cities, complex environments able to leverage large amounts of data from sensors based on the Internet of Things (IoT) paradigm. One of the current challenges is using this information to transform scenarios from complex to helpful for increasing human well-being. This objective can be achieved by acquiring Context-Awareness, analyzing information, and managing the environment through the Situation-Awareness paradigm.

This Thesis aims to introduce a methodology with predictive capabilities and context adaptability for managing complex scenarios. The added value of the proposed approach is the introduction of the semantic value acquired from the Context and Situation Awareness through graph approaches, which, unlike many strategies used, leads to better integration of knowledge, obtaining higher system performance. In particular, a methodology for merging Ontologies, Context Dimension Trees, and probabilistic approaches based on Bayesian Networks will be presented to help experts and end-users handle events and provide suggestions for improving the liveability of smart complex scenarios. The proposed methodology has been validated and applied to several complex scenarios based on the IoT paradigm obtaining promising results.