

Dottorato di ricerca in Informatica e Ingegneria dell'Informazione

studente di dottorato: EMILIANO DI MARINO

docente tutor: FRANCESCO BASILE

ciclo **XXXII** curriculum **INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE** area scientifica **ING/INF04**

Attività scientifica

Abstract del lavoro di tesi

Nel settore della logistica lo studio di sistemi che soddisfano tutti i requisiti dell'“Industria 4.0” risulta di fondamentale importanza. Attualmente, lo sforzo di molti ricercatori è quello di studiare sistemi di controllo più flessibili rispetto a quelli centralizzati e gerarchici utilizzati fino ad oggi. Lo sviluppo di nuove architetture di controllo è reso possibile dall'impiego di una nuova tipologia di veicoli nel settore logistico: essi sono entità capaci di lavorare in maniera autonoma e di interagire con altri dispositivi scambiando messaggi.

Il contributo principale di questa tesi riguarda lo sviluppo di un'architettura di controllo basata su asta per il controllo dei moderni magazzini automatizzati. Nel dettaglio, viene affrontato il problema di allocazione delle missioni (o task).

Per analizzarne le prestazioni del sistema e per supportare lo sviluppo di algoritmi di controllo basati sulle aste, è stato proposto un modello ibrido altamente modulare e compatto basato su reti di Petri insieme a leggi di controllo basate su euristiche. Inoltre, è stata sviluppata anche una procedura di sintesi automatica del modello, poiché la creazione manuale può essere un'attività molto impegnativa.

Per ovviare alla mancanza di metodi di progettazione, che è ancora un problema per gli algoritmi basati su meccanismi d'asta, è stata anche elaborata una metodologia di progettazione per tali algoritmi: vengono presentati i risultati al problema della progettazione/tuning dell'algoritmo di controllo proposto.

I risultati delle simulazioni incoraggiano l'adozione di architetture di controllo basate su aste in ambienti logistici come soluzioni efficaci ed efficienti. Allo stesso tempo, la modularità, la capacità di risolvere il problema considerato in tempo reale, la robustezza, la capacità di orientamento ai servizi e la scalabilità vengono fornite all'intero sistema.

Abstract of the thesis work

In the field of logistics, the study of systems that follow the recommended requirements of the "Industry 4.0" is now of paramount importance. Since traditional hierarchical and centralized control architectures have been employed to solve most of the basic problems in this context, many researchers have shifted their focus to the study of more flexible ones. This is mainly due to the fact that nowadays vehicles are able to work on their own and interact with each other exchanging messages. In the studied application domain, the main contribution of this thesis concerns the development of an auction-based control architecture for the control of modern AWSs focusing the efforts on the mission assignment problem.

To face with the problem of the system performance evaluation and analysis and to support the development of auction-based control algorithms, a highly modular and compact hybrid model based on PNs together with heuristic based control laws was designed. In addition, an automated model synthesis procedure was also developed, since the manual creation of the provided model can be a very demanding activity.

To remedy the lack of design methods, that is still a problem for algorithms based on auction mechanisms, a design methodology for such algorithms is also devised: results to the problem of design/tuning appropriately the proposed auction-based control algorithm are also presented.

Simulation results encourage the adoption of auction-based control architectures in logistic environments as effective and efficient solutions. At the same time, modularity, real-time capabilities, robustness, services orientation capabilities and scalability are delivered to the whole system.