

Introduzione

In questi ultimi anni ha ricoperto un grande interesse lo studio di controllori autonomi intelligenti per gli Unmanned Aerial Vehicles (UAV), cioè veicoli senza equipaggio umano. Questo è un problema molto intrigante perché in futuro gli UAVs potranno completare autonomamente una gran varietà di missioni complesse e raggiungere prestazioni confrontabili con quelle dei veicoli con equipaggio umano. Inoltre sono particolarmente adatti in tutte quelle missioni considerate pericolose per i piloti. Un tipico esempio sono le missioni SEAD (Suppression of Enemy Air Defense) in cui l'obiettivo è quello di volare in territorio nemico per distruggere le loro basi di difesa aerea, come postazioni radar o missilistiche; missione di importanza critica perché solo dopo questa si può iniziare l' attacco. Per aumentare le possibilità di successo della missione, in generale verranno utilizzati più UAVs, in modo che

qualora qualcuno venga “perso” durante la missione i rimanenti possano comunque completarla.

Le formazioni UVAs saranno utilizzate, quindi, per compiere operazioni autonome fault-tolerant e collision-free e ottenere la risoluzione di tali conflitti. Per raggiungere questi obiettivi con il minore intervento umano e alla presenza di disturbi esterni, e differenti minacce, quali guasti critici di volo e danni da battaglia, vi è un crescente interesse nello sviluppo di efficienti sistemi di controllo, chiamati Autonomus Intelligent Flight Control Systems (AIFCS).

La ricerca si focalizza su tre aree: le formazioni di volo, la pianificazione di percorsi e l’allocazione di task.

L’allocazione di task è una delle componenti fondamentali nel controllo cooperativo dei velivoli UAVs che consente di utilizzare al meglio le loro capacità di cooperazione.

In questo lavoro l’attenzione è focalizzata su tale problema, in particolare il problema è stato formulato in modo da minimizzare il tempo di completamento della missione, anche sotto vincoli temporali sui velivoli, e da minimizzare il rischio di fallimento della missione in base a delle possibili capacità operative dei velivoli e minacce dei target.

Esistono una grande varietà di approcci per la risoluzione di tale problema in una grande varietà di applicazioni, e.g. Programmazione Lineare Intera. Data la natura “intrattabile” del problema d’allocazione di task e la sua importanza nel controllo

cooperativo è necessario esplorare altre strade per sviluppare dei buoni algoritmi euristici per il problema. L'algoritmo di allocazione usato si basa sui principi degli algoritmi genetici (GA). I GA sono una classe di algoritmi di ricerca stocastici e paralleli che modellano i processi genetici degli organismi biologici. Vengono sviluppati come algoritmi interattivi che mantengono un insieme di possibili soluzioni per ogni interazione.