

Relazione su Controllo formazione droni

A. Bettoni (1998044),
A. Coppola (2003964),
S. Di Cesare (1938649)

May 24, 2024

Contents

1	Descrizione Generale	2
1.1	Idea dell'algoritmo	2

Chapter 1

Descrizione Generale

Si vuole progettare un sistema di controllo di n droni che sorvegli una data area chiusa.

Il sistema gestisce una torre di controllo e ricarica, dalla quale i droni devono partire e devono tornare per ricaricarsi. I droni una volta connessi alla torre, seguono le sue indicazioni e si dirigono verso ogni punto gli venga assegnato dalla torre. I droni seguono un sistema di volo "a tappe", in cui la torre invia loro una posizione indicata con delle coordinate cartesiane relative alla dimensione dell'area da sorvegliare. Una volta che il drone arriva alla posizione ricevuta lo comunica alla torre che risponde con la posizione successiva, delineando così un percorso. Quando il drone è scarico lo comunica alla torre e si direziona alla torre di controllo, per essere ricaricato.

Sta alla torre quindi il compito di calcolare, mentre i droni sono in volo, il percorso migliore per far sì che ogni punto dell'area venga sorvegliato il più frequentemente possibile, tenendo conto dei punti visitati, dei droni in volo, e dei punti che visitano prima di scaricarsi.

1.1 Idea dell'algoritmo

Contando di avere un database con $\{Id, Posizione, Stato, Blocco\}$ di tutti i droni che si sono connessi alla torre e le dimensioni dell'area da sorvegliare, la torre inizia a seguire il seguente algoritmo.

Un drone può trovarsi in solo 6 stati:

1. **Ready:** il drone è carico e si trova nella torre di controllo (è pronto a partire)

2. **Starting:** il drone si sta posizionando verso il punto di partenza assegnatogli dalla torre di controllo
3. **Flying:** il drone sta scansionando l'area che gli è stata assegnata seguendo i punti inviati dalla torre
4. **Returning:** la carica del drone è sufficiente solo per il suo rientro
5. **Charging:** il drone si trova alla base, e sta ricaricando la sua batteria
6. **Death:** la batteria del drone si è scaricata prima che questo potesse rientrare oppure la torre di controllo non riesce più a contattarlo.

Di seguito vengono espresse le varie fasi dell'algoritmo seguito dalla torre di controllo e dai droni.

1. Per prima cosa, la torre di controllo conta i droni che si sono connessi e divide l'area da sorvegliare in N blocchi tutti della stessa misura secondo una specifica funzione che fa in modo di avere $N \geq \text{numero dei droni}$.
2. Successivamente assegna ad ogni drone *Ready* un blocco.
3. Il drone si dirige al punto di partenza stabilito assegnatogli dalla torre. Non appena raggiunge il punto lo comunica alla torre.
4. Quando la torre riceve il messaggio dal drone che si trova al punto di partenza del blocco, cambia il suo stato in *Flying*.
5. Quando un drone in stato *Flying* comunica alla torre che ha raggiunto il punto da lei inviato, questa risponde inviandole il punto successivo in base ad un semplice algoritmo di scanning del blocco.
6. Quando la torre riconosce che il drone ha scansionato l'intero blocco assegnatogli, lo dissocia da tale blocco e gli ne assegna uno nuovo.
7. La torre sceglie il blocco da assegnare ad un drone basandosi sul paradigma del "*Max Visit Time*" (analizzato in seguito):
Dunque il drone riceve il punto di partenza del nuovo blocco e si dirige lì. Una volta raggiunto il loop ricomincia dal punto 5
8. Quando il drone calcola che la batteria che gli rimane è appena sufficiente a rientrare alla torre invia un messaggio che segnala il suo rientro e si dirige nella posizione della torre di controllo. Quando la torre riceve il suo messaggio, mette il drone in stato di *Returning* e modifica imposta lo start del blocco all'ultimo punto visitato dal drone.

9. Quando il drone arriva alla torre di controllo viene messo in stato di *Charging* e inizia a ricaricarsi. La torre gli assegnerà lo stato *Ready* non appena la batteria sarà carica.
10. Se la torre non riceve messaggi da un drone in volo per troppo tempo questo passa in stato *Death*

Questo è il ciclo principale che viene seguito finché il programma non viene interrotto da un operatore esterno o quando tutti i droni muoiono.