

Relazione su Controllo formazione droni

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

May 26, 2024

Contents

1	Descrizione Generale	2
1.1	Idea dell'algoritmo	3
1.2	Requisiti di sistema	4

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 dirige 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 almeno $\{Id, Posizione, Stato, Blocco\}$ 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.

Definiamo 6 stati in cui ogni drone può trovarsi:

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.

Il problema può essere gestito seguendo i seguenti passaggi:

1. 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. La torre assegna ad ogni drone *Ready* un blocco.
3. Ogni drone si dirige al punto di partenza stabilito assegnatogli dalla torre. Non appena lo raggiunge lo comunica alla torre.
4. Quando la torre riceve il messaggio da un drone che si trova al punto di partenza del blocco, cambia il suo stato in *Flying*.
5. Quando un drone in stato *Flying* si trova nel punto stabilito, la torre gli invia il punto successivo in base ad un semplice algoritmo di scanning del blocco.
6. Quando la torre riconosce che un drone ha scansionato l'intero blocco assegnatogli, lo dissocia da tale blocco e gli ne assegna uno nuovo. Quindi imposta il suo stato in *Starting* e gli invia lo start del blocco.

7. Quando il drone raggiunge il punto di partenza 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.

1.2 Requisiti di sistema

Per funzionare, il sistema ha bisogno dei seguenti requisiti:

- dimensione dell'area
dato che l'area verrà divisa in blocchi, per ogni blocco è di interesse:
 - limite alto superiore
 - limite basso inferiore
 - punto di partenza (o ultimo punto visitato)
- numero di droni
per ogni drone è di interesse:
 - id: identificativo univoco seriale
 - Stato : tra i stati precedentemente elencati
 - posizione
 - carica residua (in minuti)
 - carica massima (in minuti)
 - tempo di ricarica
 - last_update : tempo trascorso dall'ultimo update

