

Esame Software Engineering (AA 2024/25)

08 Settembre 2025 Lab. Colossus - Via salaria 113

Enrico Tronci

Computer Science Department, Sapienza University of Rome
Via Salaria 113 - 00198 Roma - Italy

tronci@di.uniroma1.it

<https://raise.uniroma1.it>

Esercizio 2 (25 punti)

Si consideri di nuovo il problema nell'esercizio 1. Si vogliono scegliere i valori $v_{k,i}(t)$ in modo da minimizzare le collisioni. Si procede come segue.

Sia $z = [z_1, z_2, z_3]$. Per ogni istante $t = 1, 2, \dots$ definiamo:

$$d(z, t) = \sum_{j=1}^N \sum_{k=1}^3 \left(\frac{z_k - x_{k,j}(t)}{2L} \right)^2 \quad (1)$$

Sia $x_i(t) = [x_{1,i}(t), x_{2,i}(t), x_{3,i}(t)]$. La policy di *collision avoidance* per il veicolo i è ottenuta scegliendo opportunamente i valori $v_{k,i}(t) = [V_1, V_2, V_3]$, dove per $k = 1, 2, 3$ si ha: $V_k \in \{V, -V\}$. Denotiamo con $x_i(V_1, V_2, V_3, t+1)$ il vettore $[x_{1,i}(t) + V_1 * T, x_{2,i}(t) + V_2 * T, x_{3,i}(t) + V_3 * T]$.

Al tempo t il veicolo i scegli i valori $v_{k,i}(t)$ in modo da minimizzare il valore $d(x_i(V_1, V_2, V_3, t+1), t)$. Cioè:

$$[V_1, V_2, V_3] = \operatorname{argmin} d(x_i(V_1, V_2, V_3, t+1), t)$$

Si noti che per ognuna delle componenti di V_1, V_2, V_3 abbiamo due scelte possibili ($-V$ oppure V). Quindi il valore minimo può essere calcolato valutando la funzione $d(x_i(V_1, V_2, V_3, t+1), t)$ per tutte le 8 scelte possibili degli argomenti selezionando il valore che minimizza la funzione. Se ci sono più argomenti che minimizzano la funzione ne viene scelto uno uniformemente a random tra quelli che la minimizzano.

1 Obiettivo

Si ha una collisione quando due o più UAV sono a distanza minore od uguale a D . Il *collision rate* è il numero totale di collisioni diviso l'orizzonte di simulazione. Si vuole riportare in uscita il valore atteso del *collision rate* calcolato eseguendo M simulazioni Montecarlo.

2 Formato dei parametri di input

Il formato dei parametri di input è lo stesso dell'esercizio 1.

3 Formato di output

Il formato di output è lo stesso dell'esercizio 1.