

Esame Software Engineering (AA 2024/25)

12 Giugno 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 1 (15 punti)

Ci sono N veicoli autonomi (UV, *unmanned vehicles*) che si muovono nel piano (ad esempio, *unmanned ships*).

Ogni veicolo si muove a velocità costante V (in m/s).

La direzione di un veicolo è definita con l'angolo $\theta \in [0, 2\pi]$ rispetto alla verticale. Quindi, ad esempio, $\theta = 0$ significa che il veicolo si muove verso nord, $\theta = \frac{\pi}{4}$ significa che il veicolo si muove verso nord-est, etc. $\theta = \frac{\pi}{2}$ significa che il veicolo si muove verso est, $\theta = \pi$ significa che il veicolo si muove verso sud, $\theta = \frac{3}{2}\pi$ significa che il veicolo si muove verso ovest, etc.

Ogni T secondi il veicolo i sceglie uniformemente a random un valore per la sua direzione θ_i e si muove lungo la direzione scelta.

Quindi la posizione per il veicolo i nel piano (x, y) è data da:

$$x_i(t + T) = x_i(t) + TV \sin \theta_i \quad (1)$$

$$y_i(t + T) = y_i(t) + TV \cos \theta_i \quad (2)$$

$$(3)$$

Ogni veicolo sceglie a random nell'intervallo $[-10, 10]$ la propria posizione iniziale. Cioè, per ogni $i = 1, \dots, N$, i valori $x_i(0)$ ed $y_i(0)$ sono scelti a random nell'intervallo $[-10, 10]$.

Si possono ignorare le collisioni. Cioè i veicolo non sono danneggiati dalle collisioni.

1 Formato dei parametri

I parametri della simulazione sono fornito nel file `parameters.txt` formattato come segue.

- La prima riga di `parameters.txt` ha il formato
H <orizzonte di simulazione>
e definisce l'orizzonte di simulazione (in secondi).

- La riga successiva di `parameters.txt` ha il formato
N <numero dei veicoli>
e definisce il numero di veicoli dispiegati.
- La riga successiva di `parameters.txt` ha il formato
V <valore della velocità>
e definisce il valore del parametro V .
- La riga successiva di `parameters.txt` ha il formato
T <valore in secondi del time step>
e definisce il valore del parametro T .

Un esempio di file `parameters.txt` è:

```
H 1.8
N 2
V 0.1
T 0.5
```

Il file sopra indica che l'orizzonte di simulazione è 1.8 secondi, che ci sono 2 veicoli che si muovono con velocità $V = 0.1 \text{ m/s}$ e che il time step della simulazione è 0.5 secondi.

2 Obiettivo

Si vuole riportare in uscita la posizione dei veicoli ad ogni time step.

3 Formato di output

L'output dell'esercizio è memorizzato nel file `results.txt` la cui prima riga è formattata come indicato nelle istruzioni generali.

Le rimanenti righe del file `results.txt` hanno il formato

$$t \ i \ x \ y$$

dove:

- t è il tempo (quindi t vale: $0, T, 2T, 3T, \dots$)
- i è il numero del veicolo, quindi $i = 1, \dots, N$
- x è la posizione del veicolo al tempo t sull'asse x
- y è la posizione del veicolo al tempo t sull'asse y

Le righe sono ordinate per valori di t non decrescenti e, nell'ambito dello stesso valore di t , per valori di i crescenti.

Un esempio di file `results.txt` per il file `parameters.txt` dato sopra è:

```
2025-01-09-Mario-Rossi-1234567
0 1 1 2
0 2 2 1
0.5 1 1.1 2.1
0.5 2 2.1 1.1
1 1 1.1 2.2
1 2 2.2 1.1
1.5 1 1.1 2.3
1.5 2 2.2 1.2
```