

Corso di Laurea in Fisica

Laboratorio di Calcolo - A.A. 2014-15 - 29 gennaio 2015

Alcune barche devono entrare in un piccolo porto di mare per scaricare il pesce che hanno pescato. Il porto può accogliere una sola barca alla volta per le operazioni di scarico. Le barche hanno lunghezza ℓ_n (l'indice n indica n -esima barca) variabile da un minimo di 1.5 m a un massimo di 15.6 m e possono trasportare una quantità di pesce proporzionale alla loro lunghezza pari a $M_n = p \times k \times \ell_n$ dove k vale 100 kg/metro e p può assumere casualmente valori pari a 0.25, 0.5, 0.75, 1.0.

Al tempo $t = 0$ tutte le barche sono ferme a una distanza d_n dal porto che varia da 210 m a 1050 m. La n -esima barca parte solo dopo che la barca $n - 1$ ha completato le operazioni ed è uscita dal porto e quindi impiega un tempo t_n per entrare, scaricare, ed uscire dal porto che si può stimare come

$$t_n = \sqrt{\frac{2d_n M_n}{\alpha}} + \tau$$

dove d_n è la distanza della barca n dal porto, M_n il carico di pesce, α una costante numerica pari a $10 \text{ m} \times \text{kg}/\text{s}^2$, e τ un tempo variabile per le operazioni di scarico compreso tra 610.5 e 1225.3 secondi.

Scrivere un programma per simulare questa condizione e stimare il tempo medio necessario per completare le operazioni per un certo numero di barche, e la quantità di pesce scaricata nel porto.

- (1) Il programma deve dare all'utente una breve spiegazione di cosa fa.
- (2) Deve quindi richiedere all'utente il numero di barche N compreso tra 10 e 20 (inclusi). In caso di errore il programma deve invitare l'utente a ripetere l'operazione.
- (3) Il programma deve chiamare una funzione che generi le lunghezze delle N barche, e le loro distanze dal porto
- (4) Il programma deve chiamare una funzione **barca** che restituisce il tempo impiegato dalla barca n e la quantità di pesce scaricata
- (5) Il programma deve valutare il tempo totale impiegato dalle N barche e la quantità di pesce totale scaricata da loro, e memorizzarle in due array di lunghezza opportuna
- (6) Il programma deve ripetere tutto il calcolo, inclusa la generazione delle barche, per 50 volte.
- (7) Infine, chiamando una opportuna funzione, bisogna calcolare il valor medio e la deviazione standard del tempo impiegato per le operazioni e stamparli sullo schermo. Utilizzando la stessa funzione, calcolare la media e la deviazione standard della quantità di pesce scaricata e scriverli sullo schermo. Il valor medio \bar{x} di un insieme di N valori x_i , con $i = 1, \dots, N$ si calcola come $\bar{x} = (\sum_{i=1}^N x_i)/N$, mentre la deviazione standard σ si ricava come la radice quadrata della varianza $\sigma^2 = (\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2)/(N - 1)$.

Il programma dev'essere scritto in un file di nome <cognome>_<nome>.c dove <cognome> e <nome> sono rispettivamente il tuo cognome e il tuo nome privati di ogni carattere speciale e di ogni spazio (ad esempio, per Anna Maria D'Alò, usare `dalo_annamaria.c`).