

# Laboratorio di Calcolo per Fisici, Prima Esercitazione Valutata, 4/12/2017

Canale D-K, Docente: Lilia Boeri

Lo scopo della prima esercitazione valutata è scrivere un programma che simuli lo sparo di una palla di cannone attraverso un bosco, schematizzato come un array di alberi disposti su diverse file.

Per svolgere l'esercitazione avrete 3 ore; sono concessi libri di testo e appunti ed è ammesso discutere la soluzione con il proprio compagno di gruppo (a bassa voce), ma non con gli altri gruppi.

**L'uso di cellulari e tablet non è ammesso, pena l'annullamento del compito.**

Il programma va scritto e salvato esclusivamente sul server del laboratorio, utilizzando lo user-id corrispondente al vostro gruppo, in una cartella di nome `EX8`, su un file di nome `bosco.c`. Per sicurezza inserite nelle prime righe del file due righe di commento contenenti il nome, cognome e numero di matricola dei componenti del gruppo.

► **Esercizio:** Il programma deve calcolare la lunghezza media del tragitto di una palla di cannone attraverso un bosco, schematizzato come segue (si veda per chiarezza anche il disegno nella pagina successiva).

Gli alberi si trovano su file orizzontali parallele (asse  $x$ ): le file distano 5m l'una dall'altra lungo l'asse  $y$ . La prima fila coincide con l'asse  $x$ . In tutto ci sono 20 file. In ogni fila si trova un numero casuale di alberi. Gli alberi sono tutti uguali, di larghezza 1 m e spessore trascurabile. Le file del bosco sono tutte lunghe 25 m. La posizione di ogni albero può essere espressa come un numero intero, che rappresenta la *casella* della fila in cui si trova l'albero stesso. Gli alberi di una fila possono anche essere adiacenti (cioè in una stessa casella si possono trovare più alberi).

Una palla di cannone è schematizzata come un punto associato a una coordinata  $X_P$  intera e compresa tra 0 e 24. La palla è sparata attraverso il bosco in direzione perpendicolare alle linee di alberi, cioè lungo l'asse  $y$ , lungo un piano orizzontale. Durante il moto la palla procede sempre nella stessa direzione, lungo l'asse  $y$ , cioè la coordinata  $X_P$  non cambia. Dalla prima fila la palla può percorrere al massimo 100 m (gittata massima). Per ogni albero che incontra la sua gittata diminuisce di 5 m. Si sparano  $N_P$  palle di cannone, per ciascuna si calcola la lunghezza del percorso e alla fine si calcola la media. Il programma deve :

1. Chiamare una funzione `bosco` di tipo `void` che generi il bosco come array bidimensionale `tree[K][T]`, dove  $K$  indica la fila, da 0 a 19 e  $T$  indica la posizione dell'albero. Nella funzione bisogna:
  - Generare il numero (variabile)  $N_{tree}$  di alberi per fila con  $N \in [3, 7]$ .
  - Assegnare le posizioni degli alberi nella fila generando un numero a caso tra 0 e 24.  
**Esempio:** nella fila 0 ( `tree[0][T]` ) vengono generati 5 alberi che, casualmente, vengono posti nelle posizioni  $T = 3, 4, 9, 15, 21$ . Nella fila 1 ( `tree[1][T]` ) vengono generati 3 alberi che, casualmente, vengono posti nelle posizioni  $T = 1, 4, 22$  etc.
2. Chiamare una funzione `stampa` di tipo `void` che stampi l'array bidimensionale del bosco, con il formato specificato nella pagina successiva.

3. Una volta stampato il bosco, chiedere all'utente di inserire un valore  $N_c$  che rappresenta il numero di colpi sparati.
4. Eseguire un ciclo su  $N_C$  in cui per ogni colpo:
  - (a) Si generi a caso la posizione  $X_P$  della palla di cannone tra 0 e 24;
  - (b) Si calcoli la gittata massima percorsa, che sar' a o 100 m se la palla non ha incontrato nessun albero o minore, in base al numero di alberi incontrati;
  - (c) Si memorizzi tale gittata in un array `range`.
5. Alla fine degli  $N_c$  colpi, chiamare una funzione `void` che calcoli la media dei valori nell'array `range` e ne stampi il risultato sullo schermo in modo chiaro.

**Esempio** di bosco generato dalla funzione `bosco` e stampato dalla funzione `stampa`; i numeri interi rappresentano il numero di alberi in ciascuna fila.

FILA	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
FILA	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
FILA	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
FILA	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
FILA	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILA	6	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
FILA	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1
FILA	8	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
FILA	9	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
FILA	10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
FILA	11	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
FILA	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
FILA	13	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
FILA	14	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
FILA	15	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
FILA	16	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
FILA	17	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0
FILA	18	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
FILA	19	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FILA	20	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24