

Laboratorio di Calcolo, Esercitazione 7, 24-27 novembre 2025

Canale Pet-Z, Docenti: Shahram Rahatlou, Fabio Bellini, Sibilla Di Pace

Masterchef: Lo scopo di questa prova è di esercitarsi con l'uso degli array.

► Cartella di lavoro

Fare login sulla postazione utilizzando le credenziali del vostro gruppo, `lcsrNNN`, dove `NNN` è il vostro numero di gruppo, ad esempio `098`. Creare una cartella `LCSR7` nella *home directory* con il comando `mkdir` in cui scriverete programmi di oggi. Spostarsi in questa cartella con il comando `cd`. Tutti i file di codice sorgente in C e in python dovranno trovarsi in questa cartella per essere visualizzati. **Le cartelle create sulla scrivania (Desktop) o in altre sotto-cartelle non verranno copiate né valutate.**

Si consiglia di scrivere il programma in modo incrementale, verificando la corretta compilazione e l'esecuzione almeno dopo ciascuno dei passi indicati nel testo.

► Prima parte

Un cuoco maldestro apre nella sua cucina il barattolo del pepe dalla parte sbagliata. Cadono a terra N granelli di pepe, da considerare nel seguito come punti materiali.

Il pavimento della cucina è composto di mattonelle quadrate di lato $L = 0.5$ m e il cuoco si trova all'origine di un sistema cartesiano (x, y) . Ogni mattonella è definita dalle coordinate del suo vertice P_1 in basso a sinistra e del vertice P_2 in alto a destra e tutte le coordinate sono espresse in metri.

Le mattonelle hanno i seguenti vertici

- mattonella A : $P_1 = (0, 0)$ e $P_2 = (0.5, 0.5)$;
- mattonella B : $P_1 = (0, 0.5)$ e $P_2 = (0.5, 1.0)$;
- mattonella C ha $P_1 = (0.5, 0.5)$ e $P_2 = (1.0, 1.0)$.

I grani di pepe si dispongono in modo casuale e uniforme sul pavimento all'interno di un cerchio di raggio $R = 0.77$ m centrato sull'origine $(0, 0)$. Scrivere un programma per simulare la caduta dei grani di pepe e calcolare il numero di grani caduti nelle tre mattonelle A , B , e C .

Creare un file `masterchef.c` nella cartella `LCSR7` utilizzando l'editor di testo `emacs`, per eseguire le seguenti operazioni:

1. Chiedere all'utente di inserire il valore intero N di numero di grani di pepe caduti, con $330 \leq N \leq 550$, ed assicurarsi che le condizioni siano soddisfatte;
2. generare le coordinate (x, y) di un grano di pepe all'interno di un cerchio di raggio R centrato nell'origine;
3. determinare la mattonella in cui cade un grano di pepe e contare il numero di grani nelle mattonelle A , B , C ;

4. calcolare la frazione di grani caduti fuori dalle tre mattonelle;
 5. simulare la caduta di N grani 1000 volte memorizzando i risultati in 4 array $N_A, N_B, N_C, f_{\text{out}}$ di tipo e lunghezza opportuni;
 6. Al termine delle ripetizioni, calcolare il valore medio $\langle N_A \rangle, \langle N_B \rangle, \langle N_C \rangle$, e la frazione media $\langle f_{\text{out}} \rangle$ di granelli caduti fuori dalle mattonelle;
 7. stampare i valori medi sullo schermo con opportuna formattazione.
-

► Seconda parte

Graficare l'andamento di N_A, N_B, N_C durante le simulazioni tramite uno script in python chiamato `grani.py`:

- Salvare i valori di N_A, N_B, N_C per le 1000 ripetizioni in un unico file `grani.txt`, contenente 3 numeri per ciascuna riga e senza altri caratteri aggiuntivi
 - graficare N_A, N_B, N_C in funzione del numero di simulazione sullo stesso grafico
-

► Nozioni utili

1. Si ricorda che per creare l'eseguibile utilizzando la libreria matematica dovete usare il comando `gcc -Wall -o app.exe programma.c -lm` dalla riga di comando nel terminale. Per girare l'eseguibile il comando dal terminale è `./app.exe`
2. l'inizializzazione dei numeri casuali con la funzione `srand48(seed)` va fatta una sola volta e all'inizio della funzione `main()`;
3. per N valori $\{x_1, \dots, x_N\}$, la media aritmetica $\langle x \rangle$ è definita come $\langle x \rangle = \sum_{j=1}^N x_j / N$
4. per eseguire il codice in python, dalla riga di comando nel terminale dovete eseguire il comando `python3 nomefile.py`