

INFORMATICA

CORSO DI LAUREA TRIENNALE IN FISICA E ASTROFISICA

Seconda prova parziale di Laboratorio

Istruzioni

- **IMPORTANTE:** Segnalare ai docenti se si è uno studente che sta usando un nome utente relativo ad anni di corso precedenti (quindi che non ha la forma `nom_cognome`)
- **IMPORTANTE:** Creare all'interno della propria home la cartella con il nome Parziale2 e posizionarsi all'interno di essa. All'interno di questa dovranno trovarsi i sorgenti `.c` (per i programmi in C) e `.sh` (per gli eventuali script Shell).
I files che si trovano al di fuori della cartella precedentemente creata, se trovati, comporteranno una decurtazione di 3 punti alla valutazione. I files non trovati non verranno corretti.
- Per quanto riguarda il Programma in C, ad ogni parte deve corrispondere un file `.c` compilabile, che poi verrà espanso nelle parti successive. Ad esempio: `parte1.c`, `parte2.c` (dove `parte2.c` contiene anche `parte1.c`), ecc. . .
- Si possono tenere appunti
- Il cellulare va tenuto nello zaino, possibilmente spento
- Alla fine del compito, dopo fare il LOGOUT lasciare il PC acceso e riconsegnare il foglio del testo

Contesto del problema a grandi linee

Abbiamo due formiche idealizzate che si possono muovere in una sola dimensione con passi "unitari" attraverso un segmento lungo L steps. Ogni formica si muove sul proprio segmento, partendo dal centro. L'utente deve fornire in input la lunghezza del segmento L e un numero di sfide N che le formiche compieranno. Ad ogni iterazione le formiche si muoveranno ciascuna in maniera casuale a destra, a sinistra o rimanendo ferme, fino a quando una di loro raggiungerà uno dei capi del segmento, dove le aspetta un premio. L'obiettivo è trovare quanti passi impiega la formica vincitrice (o entrambe le formiche vincitrici, in caso di pareggio, se arrivano insieme) per arrivare ad uno dei capi del segmento. La gara si dovrà poi ripetere N volte e ogni volta si dovrà salvare il numero di passi necessari. L'array contenente i passi necessari deve poi essere scritto su un file *passi.dat* e visualizzato come un istogramma della distribuzione usando *gnuplot*.

Parte 1 - (15 punti)

Scrivete una funzione `richiedi_input` dove viene richiesto all'utente di inserire la lunghezza del segmento L e il numero di sfide N . La funzione deve controllare che:

- L deve essere un numero dispari maggiore di 5 e minore o uguale a 11. Questo è importante per garantire che il segmento non sia né troppo piccolo né troppo grande, facilitando così la visualizzazione del movimento delle formiche. Inoltre, L deve essere dispari affinché le formiche partano esattamente dal centro del segmento, con lo stesso numero di caselle a destra e a sinistra.
- N deve essere almeno 100. Questo serve per garantire una sufficiente statistica nella simulazione di sfide multiple.

Chiamate la funzione `richiedi_input` nel main per ottenere i valori di L e N .

Allocare dinamicamente un array lungo N che vi servirà poi (in parte 3) a salvare il numero di passi necessari per completare ogni sfida.

Parte 2 - (10 punti)

Scrivete una funzione `una_sfida` che simula una singola sfida tra le due formiche. La funzione deve:

- Inizializzare la posizione di entrambe le formiche al centro del segmento (in modo tale che abbia tanti steps a sinistra, quanti a destra; guarda la figura per "visualizzare" meglio).
- In un ciclo `while`, muovere ciascuna formica di passi unitari a destra, sinistra o mantenerla ferma ad ogni iterazione, generando un numero casuale tra -1, 0 e 1.
- Stampare su terminale la posizione di entrambe le formiche ad ogni iterazione.
- Terminare il ciclo quando una delle formiche raggiunge uno dei capi del segmento e stampare su terminale quanti passi la formica vincitrice ha impiegato per arrivare a destinazione. Scrivere ad esempio "Una formica ha vinto in TOT passi".

Nota bene: puo' accadere, per caso, che entrambe le formiche arrivino a destinazione contemporaneamente. In questo caso sono entrambe vincitrici. Non bisogna trattare questo caso come un caso speciale. Vale il punto di prima. Bisogna semplicemente scrivere su terminale quanti i passi che sono stati necessari dalla formica vincitrice (in caso di pareggio sono entrambe vincitrici, ma non serve specificarlo) per arrivare al premio. Non complicatevi la vita a cercare di modellare il caso del pareggio.

Parte 3 - (7 punti)

Scrivete una funzione `ripeti_sfida` che esegue la sfida N volte, utilizzando la funzione `una_sfida`, e salva il numero di passi impiegato per vincere all'interno dell'array dinamico.

Scrivete una funzione `scrivi_passi` che salva l'array dei passi su un file `passi.dat`.

Alla fine del main, chiamate una funzione `plotta_dati` che esegue lo script `gnuplot` scritto qui sotto per visualizzare la distribuzione dei passi.

```
set title 'Distribuzione dei Passi Necessari'
set xlabel 'Numero di Passi'
set ylabel 'Frequenza'
bin_width = 1
bin(x, width) = width * floor(x / width)
plot 'passi.dat' using (bin($1, bin_width)):(1) smooth frequency with boxes title 'Passi'
pause mouse
```

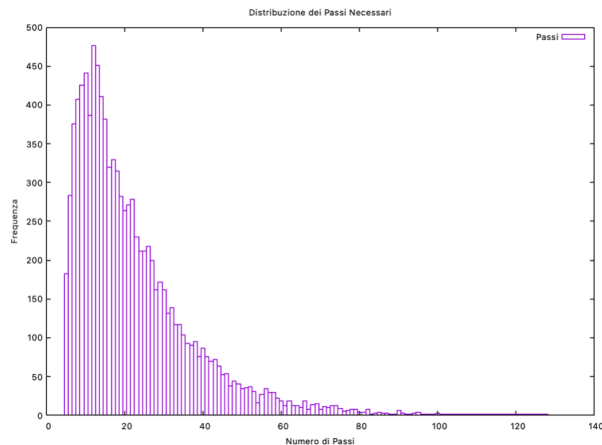
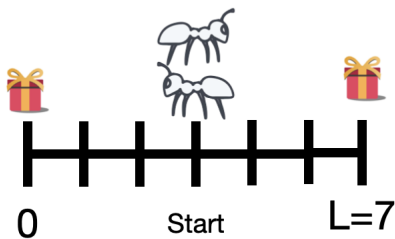


Figura 1: A sinistra uno sketch del problema nel caso di $L = 7$, che puo' aiutarvi a visualizzare il procedimento. A destra la distribuzione del numero di passi necessari per arrivare ad uno degli estremi del segmento. Dovreste ottenere qualcosa di molto simile partendo da $L = 11$ e $N = 10000$.