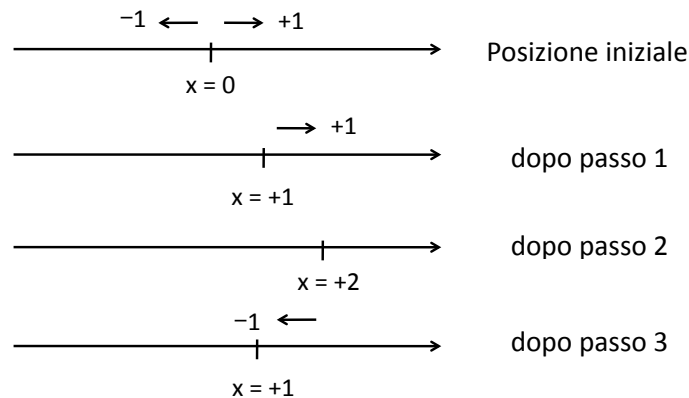


Cammino aleatorio unidimensionale

Il cammino aleatorio (*random walk*) unidimensionale descrive il moto una particella lungo una retta a partire da una posizione iniziale x_0 . Ad ogni passo, la particella ha la stessa probabilità di avanzare (di una cella) a destra o a sinistra. La simulazione finisce quando la particella ritorna nel punto di partenza.



Scrivere un programma **esercitazione08.c** secondo le specifiche seguenti:

1. Scrivere sullo schermo un messaggio informativo riguardante il programma
2. Fare 10000 simulazioni del cammino aleatorio a partire dall'origine e per ciascuna simulazione calcolare il numero totale di passi fatti durante il cammino e la posizione più lontana raggiunta durante il cammino, e salvarli in opportuni array. Scrivere sullo schermo le informazioni per ciascun esperimento nel formato riportato sotto.
 - E' richiesta una funzione **walk**, che ad ogni passo aggiorni la posizione della particella, secondo le specifiche descritte sopra
3. Al termine delle simulazioni, con una funzione **summary**:
 - a. Calcolare il numero medio di passi fatti durante tutte le simulazioni
 - b. Scrivere sullo schermo la posizione raggiunta durante tutte le simulazioni
 - c. Scrivere sullo schermo in quale simulazione **imax** è raggiunto il punto più lontano
 - d. Scrivere sullo schermo il numero di passi fatti nella simulazione **imax**
 - e. Scrivere su un file **dati.txt** numero di passi e la coordinata del punto più lontano raggiunto in ciascun esperimento.

Il programma deve produrre i risultati in questo formato

```
/Users/rahatlou/C++ -- tcsh -- 80x21
$ ./walk.exe

----- esperimento 1 -----
dist max raggiunta dall'origine x=3
numero passi per fare [0]-->[3]-->[0]: 6
----- esperimento 2 -----
dist max raggiunta dall'origine x=1
numero passi per fare [0]-->[1]-->[0]: 2
----- esperimento 3 -----
dist max raggiunta dall'origine x=-7
numero passi per fare [0]-->[-7]-->[0]: 30
----- esperimento 4 -----
dist max raggiunta dall'origine x=1
numero passi per fare [0]-->[1]-->[0]: 2
Sommario
=====
numero medio di passi per tornare all'origine e' 10
punto piu' lontano mai raggiunto: x=-7
esperimento in cui si e' arrivati in x=-7: 3
numero totale di passi nell'esperimento 3: 30
$
```

Opzionale: cammino aleatorio in 2D

La particella si muove su un piano (x,y) a partire dalla posizione iniziale (0,0). Lo spostamento avviene solo lungo X o Y (positivi o negativi) con 25% di probabilità. Non si può spostare lungo la diagonale.

Una simulazione termina se la particella ritorna nell'origine oppure se compie 10000 passi.

Al termine delle simulazioni, calcolare

- frazione di esperimenti in cui la particella torna nell'origine
- frazione di esperimenti in cui il punto finale del cammino è entro una distanza $R=2$ dall'origine
- frazione di esperimenti in cui il punto finale del cammino è entro una distanza $2 < R < 10$ dall'origine
- frazione di esperimenti in cui il punto finale del cammino è a una distanza $R > 10$ dall'origine
- Scrivere sullo schermo questi risultati

Scrivere su un file **dati.txt** queste informazioni per ciascun esperimento

1. Numero di passi
2. distanza più grande raggiunta rispetto all'origine
3. coordinata x del punto finale
4. coordinata y del punto finale
5. distanza del punto finale rispetto all'origine

Potete usare gnuplot per fare i seguenti grafici

1. coordinata y in funzione della coordinata x del punto finale
2. distanza più grande in funzione del numero di passi fatti
3. distanza del punto finale in funzione della distanza più grande
4. distanza del punto finale in funzione del numero di passi

Infine, per un esperimento a scelta e per ciascun passo, potete scrivere su un nuovo file **esperimento.txt** questi dati (una riga per ciascun passo)

1. coordinata x
2. coordinata y
3. numero passo

e poi visualizzare il cammino della particella in 3D in gnuplot con il comando

```
splot 'esperimento.txt' using ($1):($2):($3)
```