

Laboratorio di Calcolo: Prova d'esame del 16 Febbraio 2012

Scrivere un programma, chiamato $\langle \text{cognome} \rangle_ \langle \text{nome} \rangle. \text{c}$ (avendo eliminato caratteri speciali da nome e cognome, esempio: Marco D'Alì si scrive `dali_marco.c`), che simuli con un semplice modello unidimensionale *NGare* gare di corsa fra una lepre ed una tartaruga.¹

Il programma deve:

1. Descrivere brevemente cosa fa.
2. Chiedere in input il valore (tipo intero) di *NGare*, verificare che sia positivo e minore di 100 e, in caso contrario, stampare un messaggio di errore e chiedere un nuovo valore.
3. Chiedere in input il valore (tipo double) di *MaxSalto* (massima lunghezza di un salto della lepre), verificare che sia compreso fra 3. e 6. (inclusi) e, in caso contrario, stampare un messaggio di errore e chiedere un nuovo valore.
4. Chiedere in input il valore *Traguardo* $\in [100., 100 * \text{MaxSalto}]$ (lunghezza del percorso di gara), verificare che sia compreso nell'intervallo richiesto e, in caso contrario, stampare un messaggio di errore e chiedere un nuovo valore.
5. Definire un array unidimensionale *Distacchi* in cui registrare la distanza fra chi vince e chi perde alla fine di ogni gara.
6. Simulare le *NGare* gare mediante un ciclo che, per ogni gara,
 - (a) Faccia partire lepre e tartaruga dall'origine;
 - (b) Faccia avanzare la tartaruga ad ogni passo secondo la legge:
 $XTarta_{k+1} = XTarta_k + Ruga$ dove $XTarta_k$ è la posizione della tartaruga al passo k mentre $Ruga$ è costante e pari a $MaxSalto/3.$;
 - (c) Simuli il comportamento della lepre come segue: ogni 10 passi della gara, si controlli se la lepre si ferma a schiacciare un pisolino. Ad ogni controllo, la lepre ha una probabilità pari a 0.5 di addormentarsi.
 - Se si addormenta, estrarre un numero pseudoaleatorio intero, *Ronf*, uniformemente distribuito in $[1,10]$; mantenere invariata la posizione della lepre per un numero di passi della gara pari a *Ronf*. Quando si sveglia, la lepre salta fino al controllo successivo secondo la legge descritta qui sotto;
 - Se non si addormenta, la lepre continua a saltare fino al controllo successivo.

Il passo della lepre è descritto da: $XLepre_{k+1} = XLepre_k + \xi_{k+1}$ dove $XLepre_k$ è la posizione della lepre al passo k e ξ_{k+1} è un numero pseudoaleatorio razionale uniformemente distribuito in $(0., MaxSalto]$;

¹La singola gara è liberamente ispirata ad una favoletta di Esopo che però non serve conoscere per superare l'esame (se non, forse, per via della sua morale). A voi la scelta se perdere tempo leggendo ora o rimandare a più tardi... *Un giorno una lepre e una tartaruga decisero di fare una gara di corsa. La lepre pregustava già la vittoria, così dopo essere partita ed aver distanziato la tartaruga di parecchi metri, decise di fermarsi a riposare perché tanto sapeva di essere in vantaggio e che la tartaruga non l'avrebbe mai raggiunta. Perciò si addormentò e dormì per parecchie ore. Intanto la tartaruga, piano piano, la raggiunse, la vide appisolata e continuò lentamente nel suo cammino. La lepre si svegliò e, pensando che la tartaruga fosse ancora indietro, corse verso l'arrivo. Ma quando vi giunse, la tartaruga era già arrivata, vincendo la gara. La favoletta dimostra che i doni di natura, senza costanza, non portano alla vittoria.*

- (d) Alla fine della gara salvi, nell'opportuno elemento di *Distacchi*, la distanza fra chi vince e chi perde e stampi su schermo, con un messaggio chiaro, chi ha vinto. Il calcolo della distanza e l'assegnazione dell'elemento dell'array debbono avvenire in un'apposita funzione.

La gara termina quando uno dei due contendenti raggiunge (o supera) il traguardo.

7. Calcolare, mediante un'apposita funzione, il valore massimo e minimo del distacco nelle diverse gare e stamparli, insieme al numero della gara corrispondente, sullo schermo con un messaggio chiaro.
8. Stampare, con un messaggio chiaro, sullo schermo il numero di gare vinte da ciascun contendente ed il numero di pareggi².

La scelta delle funzioni utilizzate nel programma sarà criterio di valutazione particolarmente rilevante. Oltre alla funzione indicate nel testo si richiede di utilizzare apposite funzioni (almeno) per

- *generare i numeri pseudoaleatori interi in opportuni intervalli i cui estremi vanno passati in argomento;*
- *generare i numeri pseudoaleatori razionali mediante un'apposita funzione che riceve in argomento gli estremi dell'intervallo di campionamento;*

Saranno oggetto di valutazione anche la presenza di commenti e la leggibilità del programma (indentazione).

²Si può utilizzare una definizione restrittiva di pareggio: sono pari se la posizione al momento di passare il traguardo è la stessa...se però vi viene in mente come fare di meglio va benissimo.