

Artiglieria programmabile

Il castoro Jack si è appassionato a un gioco di artiglieria programmabile. Lo scopo del gioco è colpire un albero con una pigna sparata da un cannone programmabile. Ad ogni partita la posizione dell'albero è differente e possono essere sparati più colpi. Dato che la posizione del cannone e la sua inclinazione sono fisse, l'esito di ogni sparo è determinato dalla velocità iniziale del proiettile (un numero intero fra 0 e la velocità massima, che è sempre sufficiente per colpire l'albero).

Il cannone deve essere programmato combinando le seguenti azioni:

- fissa la velocità iniziale ad un valore specifico
- aumenta la velocità iniziale di una unità
- diminuisci la velocità iniziale di una unità
- spara

La partita è vinta se la pigna prima o poi riesce a colpire l'albero. Per ciascuno dei seguenti programmi indicate se è vero o falso che vince sempre.



fissa la velocità iniziale a 0
ripeti le seguenti 2 istruzioni finché l'albero non viene colpito:
aumenta la velocità iniziale di una unità
spara



fissa la velocità iniziale al valor massimo
ripeti le seguenti 2 istruzioni finché l'albero non viene colpito:
spara
diminuisci la velocità iniziale di una unità



fissa la velocità iniziale ad un valore casuale fra 0 e il massimo
ripeti le seguenti 2 istruzioni finché l'albero non viene colpito e la velocità non è al valore massimo:
aumenta la velocità iniziale di una unità
spara



fissa la velocità iniziale a 0
ripeti le seguenti 2 istruzioni finché l'albero non viene colpito e il proiettile non supera la posizione dell'albero:
aumenta la velocità iniziale di 5 unità
spara
se il proiettile ha superato la posizione dell'albero ripeti le seguenti 2 istruzioni finché l'albero non viene colpito:
diminuisci la velocità iniziale di una unità
spara

- Spiegazione -

Il terzo programma non funziona nei casi in cui al primo colpo la pigna va già oltre l'albero, poiché aumentare la velocità avrà l'effetto di allontanarla sempre di più. Nei casi in cui al primo colpo la pigna colpisce oppure cade prima dell'albero il programma invece vince: aumentando man mano la velocità prima o poi si arriverà a colpire l'obiettivo.

Il primo programma vincerà sempre, perché inizia dal più piccolo valore possibile per la velocità e continua ad aumentarlo di un'unità. Quindi saranno considerati tutti i possibili valori per la velocità e prima o poi verrà colpito l'albero. Lo stesso ragionamento vale per il secondo programma, che parte dal valore massimo per la velocità e continua a diminuirlo di un'unità.

Il quarto programma è il più complicato ma combina strategie simili a quelle usate nel primo e nel secondo programma: inizia come il primo

programma dal più piccolo valore possibile per la velocità e lo aumenta però di 5 unità alla volta; se l'albero viene colpito il programma ha vinto, però può succedere che la pigna vada a superare l'albero; in questo caso la velocità viene decrementata di un'unità alla volta, come nel secondo programma, e quindi prima o poi l'albero verrà colpito.

- Anche questa è informatica -

I tre **programmi** sembrano molto simili, sebbene il loro comportamento sia differente. Tre di essi sono corretti, ed effettivamente capita spesso che vi sia più di una soluzione informatica per un fissato problema.

Tutti e tre i programmi usano una **strategia incrementale**: continuano a modificare (aumentandolo o diminuendolo) un valore corrente per la velocità fino a che non viene colpito l'albero. In questi casi la scelta del valore iniziale può essere cruciale per avere un programma corretto (e in effetti il primo e il terzo programma differiscono solo nella prima istruzione che imposta il valore iniziale della velocità).

Spesso agli informatici capita di dover analizzare e comprendere programmi scritti da altri, per esempio per verificare che siano corretti oppure per trovare la fonte di errori.

Parole chiave: programma, strategia incrementale

- Informazioni sul quesito -

Il quesito è stato proposto dal gruppo Bebras Italia (id: 2016-IT-06)