

PROVA SCRITTA DI SISTEMI DI ELABORAZIONE

07/07/2004

1. Un proiettile sparato con inclinazione di 45 gradi ad una velocità $v=10\text{m/sec}$. Descrivere un algoritmo che calcoli il punto di impatto col terreno e commentare i passi fondamentali del programma. Per semplicità si assuma la terra piatta, l'assenza di attrito con l'aria e che il proiettile venga sparato dall'origine degli assi cartesiani di un sistema di riferimento.

Suggerimento: usare la legge di caduta dei gravi che ci assicura che la traiettoria è la parabola:

$$y=x-\frac{g}{v^2}x^2 \quad \text{dove} \quad g=9.78\text{m/sec}^2$$

2. In un bar, il tempo per servire:

-N.1 caffè è 60 sec.

-N.2 cornetti è 30 sec.

-N.2 gelati è 60 sec.

Supponendo d'avere due baristi e che le richieste dei clienti siano:

-N.5 caffè

-N.4 cornetti

-N.6 gelati

Descrivere un algoritmo genetico che calcoli la sequenza con cui servire le richieste in modo da minimizzare il tempo di attesa globale. Si osservi che ciascun barista può servire un solo caffè, cornetto o gelato alla volta. Commentare i passi fondamentali del programma.

3. Data la circonferenza C di equazione $x^2+y^2-4=0$, descrivere un algoritmo genetico che calcoli l'equazione di una circonferenza di raggio $r=16$, tangente a C nel punto di coordinate $(\sqrt{2}, \sqrt{2})$. Commentare i passi fondamentali del programma.

4. Dati un grafo orientato e pesato G e una coppia di suoi vertici v_1 e v_2 , descrivere un algoritmo genetico che determini il percorso massimo tra v_1 e v_2 . Commentare i passi fondamentali del programma.

5. Descrivere, nel caso in cui i cromosomi di un algoritmo genetico rappresentano permutazioni di n elementi, una possibile codifica *binaria* e opportuni operatori di crossover e mutazione.

6. Dato un cromosoma di lunghezza 8, considerata la probabilità di mutazione genica uniforme p_m , calcolare la probabilità di mutare solo 3 geni del cromosoma.

7. Trovare uno schema (o un insieme di schemi) che generi la codifica binaria di tutti i numeri interi e pari compresi nell'intervallo $[3,150]$.

8. Qual è la probabilità che il migliore cromosoma di una popolazione di n elementi venga *estratto* per la selezione a torneo binario? E la probabilità di *estrarre* il peggiore?

N.B.: Salvo diversa indicazione, i programmi richiesti in tutti gli esercizi devono essere definiti in "pseudocodice".