

PROVA SCRITTA DI SISTEMI DI ELABORAZIONE

13/09/2004

1. Siano $A = a_1, \dots, a_k, a_{k+1}, \dots, a_n$ e $B = b_1, \dots, b_k, b_{k+1}, \dots, b_n$ due stringhe binarie di n bit. Considerata la seguente funzione:

$$C(A, B, k) = [A \wedge (2^n - 2^{n-k})] \vee [B \wedge (2^{n-k} - 1)]$$

rispondere alle seguenti domande:

- calcolare il valore $C(1010100011, 0010101110, 6)$
- calcolare il valore $C(0010101110, 1010100011, 6)$
- dire se C corrisponde a qualche valore genetico conosciuto (motivare la risposta)

2. Descrivere l'algoritmo di mutazione generalizzata.

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. Dimostrare che se $fit(H, t) > \bar{F}(t)$, dove $fit(H, t)$ rappresenta il valore della fitness media delle stringhe nello schema e $\bar{F}(t)$ rappresenta la fitness media della popolazione, allora vale:

$$m(H, t) = m(H, 0)(1 + \varepsilon)^t$$

5. Dato un insieme di k punti sul piano cartesiano, descrivere un algoritmo genetico che, tramite un'equazione del tipo $a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} + \dots + a_0 = 0$, approssimi al meglio tutti i k punti. Commentare i passi fondamentali del programma.

6. Data una tabella di verità a 3 variabili, descrivere un programma genetico che consenta di trovare la funzione booleana col minimo numero di operatori a due variabili $\&$, \parallel e \neg (rispettivamente: *and*, *or* e *not*) che rappresenta la tabella. Commentare i passi fondamentali del programma.

7. Dire come varia il numero di istanze $m(H, t)$ considerando solo i processi di crossover e mutazione.

8. Descrivere un algoritmo genetico che determini i valori dei parametri a e b in modo che la parabola $y = ax^2 + bx + 7$ risulti tangente alla retta $8x + y - 10 = 0$ nel punto $(1, 2)$. Commentare i passi fondamentali del programma.

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