

PROVA SCRITTA DI SISTEMI DI ELABORAZIONE

11/02/2004

1. Elencare tutte le parole che possono essere generate dallo schema $H=^*01011^*0^{**}$. Calcolare la cardinalità dell'insieme delle parole generate dal suddetto schema.
2. Definire il crossover e la mutazione uniforme.
3. Dato l'intervallo reale $I=[999.5,1002]$ calcolare il numero di bit che occorrono per codificare un $x \in I$ in binario con una precisione di 7 cifre decimali dopo la virgola. Scrivere le funzioni di codifica e decodifica per scalatura.
4. Descrivere il metodo di selezione con la roulette nel caso in cui la funzione di fitness non è definita negli interi positivi, ma è definita nei reali positivi.
5. Sotto l'ipotesi che la selezione sia fatta per torneo, dimostrare che la clonazione effettuata con probabilità $1-p_c$ (dove p_c è la probabilità di crossover) mantiene costante il numero medio di cromosomi nella popolazione.
6. Dimostrare che la probabilità di selezionare un cromosoma che sia contenuto in uno schema H è data da:

$$p_H(t) = \frac{\sum_{j=1}^{K_H} f(c_{ij})}{K_H \cdot \sum_{i=1}^{N(t)} f_i}$$

dove K_H è il numero di cromosomi compatibili con H nella popolazione, f_i è la fitness del cromosoma i -esimo, $f(c_{ij})$ è la fitness del cromosoma i_j -esimo compatibile con H .

7. Descrivere e commentare le varie modalità di crescita di una popolazione di programmi genetici (ad albero completo bilanciato, ad albero, ibrida).
8. Descrivere un algoritmo genetico che determini i valori dei parametri a e b in modo che la funzione $y=x^2+ax+b$ abbia come massimo il valore 4 per $x=1$. Commentare i passi fondamentali del programma.
9. Date le due rette $y=2mx$ e $y=-8m^{3x}-2m$, descrivere un algoritmo genetico che determini il valore di m per cui è massima l'ordinata del punto di intersezione delle rette. Commentare i passi fondamentali del programma.

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

10. Sia dato un insieme S contenente n stringhe s_i , tutte di lunghezza l e definite sull'alfabeto naturale di 21 caratteri $\Sigma = \{a, b, \dots, z\}$.

Descrivere un algoritmo genetico che determini una stringa w di lunghezza l e definita su Σ tale che sia minimizzata la sua distanza di Hamming H da S :

$$H(w, S) = \max_{s_i \in S} h(w, s_i)$$

dove la distanza di Hamming h tra due stringhe è definita come il numero di posti in cui le stringhe differiscono. Commentare i passi fondamentali del programma.