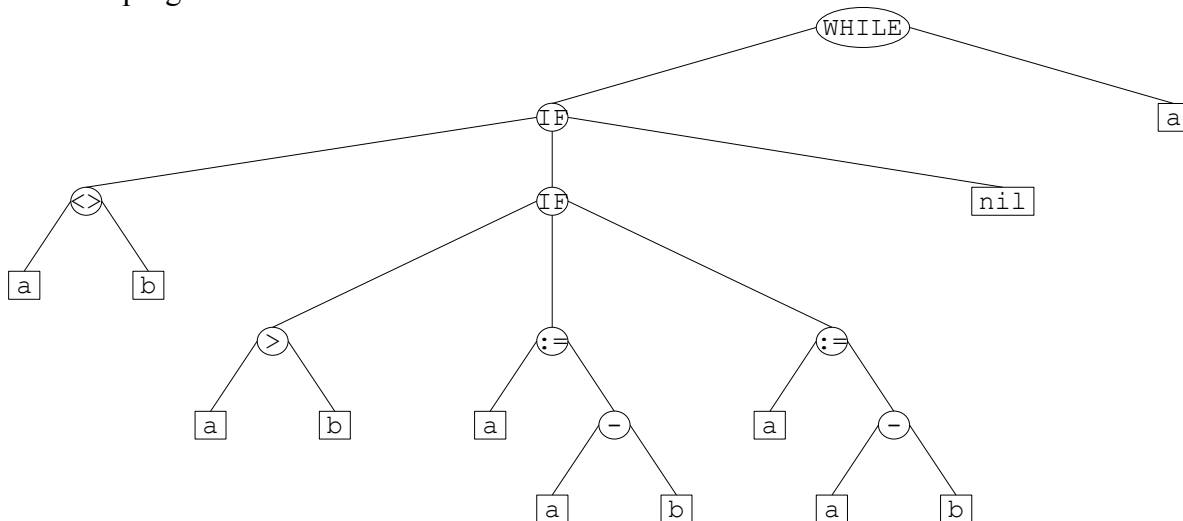


## PROVA SCRITTA DI SISTEMI DI ELABORAZIONE

08/01/2004

1. Descrivere *almeno* un paio di strutture dati per la gestione di grafi ed alberi, indicandone di volta in volta i pregi e i difetti, sia in generale che nel caso specifico dell'ambiente di calcolo MatLab.
2. Scrivere le funzioni di codifica (decimale  $\rightarrow$  binario) e decodifica (binario  $\rightarrow$  decimale) secondo i metodi a *taglio* e a *scalatura* per i valori dell'intervallo  $[-100,120]$  con 3 cifre decimali di precisione.
3. Trascrivere il seguente albero di parsing in linguaggio MatLab. Dati in input gli interi  $a$  e  $b$ , cosa calcola il programma ottenuto?



4. Scrivere in notazione polacca e polacca inversa le espressioni aritmetiche  $(3-x) \cdot (4+\sqrt{7})$  e  $\cos(6x)+11 \cdot (|x|-5)$  e rappresentarle graficamente. Supponendo di codificare entrambe le espressioni con opportuni cromosomi e di definire l'operatore di crossover a due tagli, indicare le coppie  $(t_1, t_2)$  dei possibili valori di taglio.
5. Descrivere per sommi capi il *teorema dello schema* e la sua utilità nella progettazione di algoritmi genetici.
6. Dato lo schema  $H=**11****1$ , calcolare la probabilità che, utilizzando un'istanza di  $H$  come genitore dell'operatore di crossover, uno dei figli sia ancora istanza di  $H$ .
7. Calcolare la probabilità di mutare un solo gene per ogni cromosoma di lunghezza  $l=4$  in un algoritmo genetico con probabilità di mutazione  $p_m=0.02$ .
8. Descrivere un algoritmo genetico per calcolare i due interi positivi  $p, q < 10000$  tali che  $p/q=\pi$ . Ad esempio, per  $p, q < 100$ , è nota la soluzione ottimale  $22/7$ . Commentare i passi fondamentali del programma.

**9.** Descrivere in un linguaggio a piacere un algoritmo genetico per la ricerca dei *cicli hamiltoniani* in un grafo (un percorso che inizia e termina nello stesso vertice e che include ogni altro vertice esattamente una volta). Commentare i passi fondamentali del programma e, in particolare, specificare la codifica dei cromosomi e le operazioni di crossover e mutazione.

**10.** Descrivere in un linguaggio a piacere un algoritmo genetico che calcoli le coordinate dei vertici  $P_1(x_1, y_1), P_2(x_2, y_2), P_3(x_3, y_3)$  di un triangolo equilatero di perimetro 30 ( $-150 < x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3 < 150$  con tre cifre decimali di precisione ). Commentare i passi fondamentali del programma.